

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月5日 (05.07.2001)

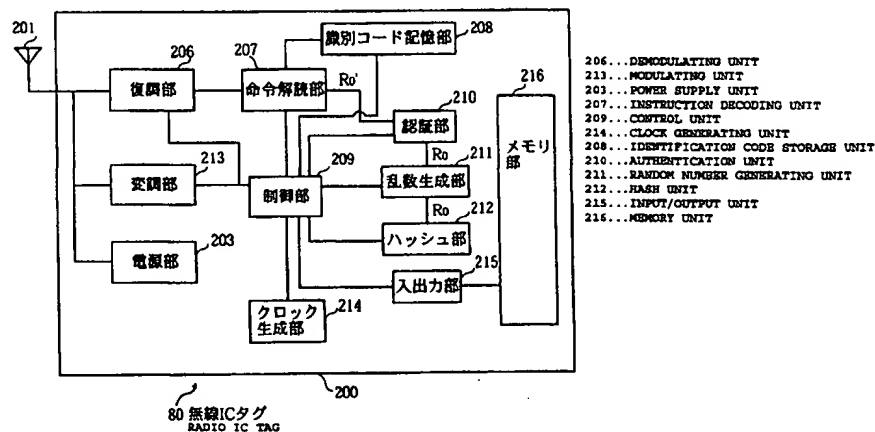
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/47789 A1

- (51) 国際特許分類: B65G 1/137, G06K 19/00, 17/00, G06F 17/60
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/09283
- (22) 国際出願日: 2000年12月26日 (26.12.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平 11/373880 1999年12月28日 (28.12.1999) JP
特願2000/37134 2000年2月15日 (15.02.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 玉井誠一郎 (TAMAI, Seiichiro) [JP/JP]; 〒563-0104 大阪府豊能郡豊能町光風台6-18-14 Osaka (JP). 道坂伸一 (MICHISAKA, Shinichi) [JP/JP]; 〒569-1022 大阪府高槻市日吉台7-25 A-206 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 中島司朗 (NAKAJIMA, Shiro); 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FI, FR, GB, IT, NL).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INFORMATION RECORDING MEDIUM, NONCONTACT IC TAG, ACCESS DEVICE, ACCESS SYSTEM, LIFE CYCLE MANAGEMENT SYSTEM, INPUT/OUTPUT METHOD, AND ACCESS METHOD

(54) 発明の名称: 情報記憶媒体、非接触ICタグ、アクセス装置、アクセスシステム、ライフサイクル管理システム、入出力方法及びアクセス方法



(57) Abstract: A noncontact IC tag (80) where a secret information set for each of the stages of a life cycle from production to discard is stored and an access device for reading/writing information secretly for each stage from/in the noncontact IC tag are disclosed. A memory unit (216) has stage memory areas the number of which is the same as that of the stages. Each stage memory area is identified by a secret stage identifier. A control unit (209) receives an access identifier secretly from the access device through an antenna unit (201), a switch unit, an impedance changing unit, a demodulating unit (206), and an instruction decoding unit (207), judges whether or not the secretly received access identifier can identify one of the stage memory areas correctly, and receives, if the identifier is judged to correctly identify the area, access information from the access device. An input/output unit (215) makes an access to the stage memory area according to the received access information.

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/47789 A1

(57) 要約:

生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージ毎に秘密の情報を記憶する非接触ＩＣタグ（８０）と非接触ＩＣタグに対してステージ毎に秘密に情報を読み書きできるアクセス装置とを提供する。メモリ部（２１６）は、ステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、各ステージ記憶領域は、秘密のステージ識別子により識別され、制御部（２０９）は、アンテナ部（２０１）、切換部、インピーダンス切換部、復調部（２０６）、命令解読部（２０７）を介して、アクセス識別子をアクセス装置から秘密に受信し、秘密に受信した前記アクセス識別子が前記複数個のステージ記憶領域のうちの１個のステージ記憶領域を正しく識別するか否かを判断し、正しく識別すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、入出力部（２１５）は、受信したアクセス情報に基づいて、ステージ記憶領域へのアクセスを行う。

明 細 書

情報記憶媒体、非接触 I C タグ、アクセス装置、アクセスシステム、
ライフサイクル管理システム、入出力方法及びアクセス方法

5 技術分野

本発明は、家庭電化製品等の電子機器、車、食品、住宅、衣服、雑貨等の様々な物品の生産工程等、複数のステージを流通する物品に非接触 I C タグを付し、当該非接触 I C タグにアクセスすることにより前記物品を管理する技術に関する。

10

背景技術

物品の生産から廃棄に至るまでのいわゆるライフサイクルにおいて、製品の稼働状況や履歴情報を収集し、この情報を利用して物品を管理するアイデアが提案されている。

15

例えば、特開平 10-222568 号公報によると、ライフサイクル全体での低コスト化を実現するために、製品の製造時、使用時、メンテナンス時に型番・製造番号などの識別情報、材質情報、稼働情報、エラー情報、メンテナンス情報を、各製品、部品毎に入力し、入力された情報を記憶し、記憶された情報を読み出して、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ステージで判断し、評価するシステムが開示されている。

20

また、特開平 11-120308 号公報によると、製品機器に関する履歴情報が製品と一体的に記憶されるようにした履歴情報記憶装置が開示されている。

25

しかしながら、従来技術によると、製品に関する情報を製品に付加し、製品と情報とを一体として、ライフサイクルを構成する各ステージを流通させることができ、製造、メンテナンス、回収、中古販売などの各ス

ページで製品に関する情報を共有し自由に利用することができるものの、製品に付加された情報は誰でも利用できるのもので、各業者は、秘密の情報を製品に付加することができないという問題点がある。このため、製品と製品に関する情報とを一体として、ライフサイクルを流通させる技術が現実

5 本発明は、上記の問題点を解決するために、情報記憶媒体又は非接触 I C タグが付された物品が複数ステージを流通する場合において、ステージ毎の秘密の情報を記憶することができる情報記憶媒体及び非接触 I C タグ、前記非接触 I C タグに対してステージ毎に秘密に情報を読み書きすることができるアクセス装置、非接触 I C タグとアクセス装置とから構成されるアクセスシステム、非接触 I C タグとステージ毎に設けられるアクセス装置とを含むライフサイクル管理システム、非接触 I C タグで用いられる入出力方法及びアクセス装置で用いられるアクセス方法を提供することを目的とする。

15 発明の開示

本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、複数の記憶領域を有する記憶手段と、各記憶領域を識別する識別子を格納している格納手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

25 この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、1 個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ICタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、1個の非接触ICタグを、共用できるという効果がある。

ここで、前記秘密受信手段は、第1認証子を生成し、生成した第1認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第1認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第2認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第1認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第3認証子を生成する暗号手段とを含み、前記判断手段は、取得した第2認証子が生成した複数の第3認証子のうちのいずれかと一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子のいずれかと一致すると判断し、前記入出力手段は、前記アクセス識別子によ

り識別されるステージ記憶領域として、前記第2認証子に一致する第3認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

5 この構成によると、非接触ICタグは、ステージ識別子を送信されることなく、アクセス装置を認証するので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。

ここで、前記認証子出力手段は、ランダムに第1認証子を生成するように構成してもよい。

10 この構成によると、非接触ICタグは、ランダムに認証子を生成するので、過去の通信により、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。

15 ここで、前記秘密受信手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、1個の通信チャネルを選択するチャネル選択手段と、選択された前記通信チャネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むように構成してもよい。

この構成によると、非接触ICタグは、時分割多重された通信チャネルを用いて、アクセス装置と通信を行うので、アクセス装置は、同一時間帯において、複数の非接触ICタグと通信を行うことができるという効果がある。

20 ここで、前記チャネル選択手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、1個の通信チャネルをランダムに選択するように構成してもよい。

この構成によると、非接触ICタグは、ランダムに時分割された通信チャネルを選択するので、非接触ICタグ同士で通信チャネルが重なる可能性が少なくなるという効果がある。

25 ここで、前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判

断し、前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うように構成してもよい。

- 5 この構成によると、非接触ＩＣタグは、共有識別子により識別される共有領域を有しているので、複数のステージにおいて、同じ情報を共用できるという効果がある。

ここで、前記非接触ＩＣタグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであるとしてもよい。

- 10 この構成によると、データの改竄を防ぐことができる。

本発明の非接触ＩＣタグは、前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられるとしてもよい。

- 15 これにより、非接触ＩＣタグは外部から目立つことが無くなり、製品の外観を損なうことはない。また、情報記憶媒体の所在を統一することができ、ライフサイクルの各工程において、非接触ＩＣタグの所在を明確にすることができる。

さらに、前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えるとしてもよい。

- 20 これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、物品情報が、年月日および時刻の情報を有しているので、最古の物品情報を自動で削除したり、リーダライタに物品情報のリストを送信し、リーダライタの使用者の応答により選択して物品情報を削除することで、新規の物品情報をメモリに書き込むことができる。

- 25 さらに、前記記憶手段は、データを上書きできない第１のメモリ部と、データを上書きできる第２のメモリ部とを有するとしてもよい。

これにより、消去すべきでない、例えば製品のＩＤ情報などの基本情報は、消去できない第１のメモリ部に書き込んでおき、消去しても問題がない情報、あるいは一時的に書き込んだ情報は、消去可能な第２のメ

メモリ部に使用者の必要性に応じて書き込むことができる。

さらに、前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によりデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶するとしてもよい。

- 5 これにより、物品情報をメモリに書き込むときにメモリが不足しても、予め用意された拡張記憶領域に新規の物品情報を書き込むことができる。

また、前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えるとしてもよい。

- 10 これにより、新たにデータをメモリに書き込むときに空き容量が不足しても、メモリに格納されたデータに添付された時刻情報を参照して最も古いデータを自動削除するので、新規データをメモリに書き込むことができる。

- 15 また、マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えるとしてもよい。
- 20

これにより、非公開情報を強制的に公開させる必要が生じた場合、例えば非接触 I C タグを付与された物品に不具合が生じ、その責任の所在を明らかにしなければならないような場合に、マスタ識別子を用いて情報の公開を促すことができる。

- 25 また、本発明は、入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグであって、前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有す

る記憶手段と、前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

この構成によると、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線ＩＣタグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、受信したアクセス情報に基づいて、前記アク

セス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備える。

この構成によると、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線 I C タグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。

また、本発明は、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数個の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体に対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数個の記憶領域うちの 1 個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

この構成によると、秘密に受信したアクセス識別子により識別される記憶領域を有する情報記憶媒体に対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、1 個の情報記憶媒体を複数の目的において共用できるという効果がある。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数個のステージ記憶領域うちの 1

個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備える。

この構成によると、秘密に受信したステージ識別子により識別されるステージ記憶領域を有する非接触 I C タグに対して、アクセス装置はアクセスすることができるので、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージにおいて、1 個の非接触 I C タグを、共用できるという効果がある。

ここで、前記非接触 I C タグは、前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、前記秘密送信手段は、前記非接触 I C タグから第 1 認証子を受信する認証子受信手段と、前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第 1 認証子に暗号アルゴリズムを施して第 2 認証子を生成し、生成した第 2 認証子を前記非接触 I C タグへ出力する認証子出力手段とを備え、前記アクセス情報送信手段は、前記非接触 I C タグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第 1 認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第 3 認証子が生成され、出力された前記第 2 認証子が生成した複数の第 3 認証子のうちのいずれか 1 個と一致するか否か判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信するように構成してもよい。

この構成によると、ステージ識別子を秘密に非接触 I C タグに対して送信することなく、非接触 I C タグにより認証されるので、ステージ識別子が外部に漏れることがないという効果がある。

また、本発明に係るアクセス装置は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用

いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とする。

これにより、ライフサイクルの各工程において同じ機能のリーダライタを用いても、各工程同士のセキュリティを図ることができる。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグと前記非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とから構成される。

この構成によると、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。

また、本発明は、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触 I C タグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、前記非接触 I C タグと、前記アクセス装置とを含み、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理する。

この構成によると、ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理するので、各ステージにおいて、上記に示す非接触 I C タグ及びアクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触 I C タグにより用いられる入出力方法であって、外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信ステップと、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断ステップと、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含む。

この方法を用いると、前記非接触 I C タグと同様の効果を奏することは明らかである。

また、本発明は、生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信ステップと、前記非接触 I C タグ

により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含む。

- 5 この方法を用いると、前記アクセス装置と同様の効果を奏することは明らかである。

図面の簡単な説明

10 図 1 は、生産 1、物流 2、販売 3、サービス 4、回収リサイクル 5 の各ステージを経て流通し、その一生を終える、製品の生産から廃棄・回収に至るまでの製品のライフサイクル 6 を示す。

 図 2 は、テレビ受像機の前面枠部分に、無線 I C タグが貼り付られ、無線 I C タグの上面に、ロゴマークが貼り付けられている状態を示す。

 図 3 は、無線 I C タグが貼り付けられたラベルが衣服の襟裏側部に縫い付けられている状態を示す。

15 図 4 は、ライフサイクル管理システム 10 の構成を示すブロック図である。

 図 5 は、サブシステム 20 の構成を示すブロック図である。

20 図 6 は、生産管理サブシステム 20 a に含まれる第 1 組のリーダーライタ 30 a 及び管理装置 40 a が、生産工場内に設置されている状況を示す。

 図 7 は、物流管理サブシステム 20 b に含まれる第 3 組のリーダーライタ 30 d 及び携帯電話内蔵型管理装置 40 d が、貨物トラックに搭載されている様子を示す。

25 図 8 は、物流管理サブシステム 20 b に含まれる第 2 組の携帯電話型リーダーライタ 30 c の外観を示す。

 図 9 は、販売管理サブシステム 20 c に含まれる第 1 組のリーダーライタ 30 b の外観を示す。

 図 10 は、サービス管理サブシステム 20 d に含まれる第 4 組の携帯

端末型リーダライタ 30 e の外観を示す。

図 11 は、リーダライタ 30 の構成を示すブロック図である。

図 12 は、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間を示す。

5 図 13 は、命令生成部 104 が受け取る命令とこれらの命令に付随するオペランド等を示す。

図 14 は、命令解読部 110 が抽出する命令とオペランドとを示す。

図 15 は、無線 IC タグ 80 の外観を示す。

10 図 16 は、無線 IC タグ 80 の IC チップ部 200 の構成を示すブロック図である。

図 17 は、メモリ部 216 の構成を示すメモリマップである。

図 18 は、メモリ部 216 の構成を示すメモリマップである。メモリ部 216 の内容をステージ領域毎に示している。

図 19 は、電源部 203 に含まれる電源回路の一例を示す。

15 図 20 は、認証部 210 の構成を示すブロック図である。

図 21 は、管理装置 40 の構成及びホストコンピュータ 60 の構成を示すブロック図である。

図 22 は、ホストコンピュータ 60 のデータベース 61 に記憶されている情報の一例を示す。

20 図 23 は、リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の概要動作を示すフローチャートである。

図 24 は、無線 IC タグの識別コードの収集の動作を示すフローチャートである。

25 図 25 は、無線 IC タグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作を示すフローチャートである。

図 26 は、無線 IC タグの適用分野と、タグ単価と、通信距離の関係を示す。

図 27 は、リーダライタ 30 と同様のリーダライタを内蔵している家

庭用電気洗濯機の外観図である。

図 28 は、拡張領域を含むメモリ部のメモリマップの一例である。

図 29 は、リーダライタが 1 個の無線 IC タグのみに対して読み書きを行う場合の、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスの動作を示すフローチャートである。

図 30 は、本発明のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示す図である。

図 31 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る非接触の IC タグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

図 32 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る非接触の IC タグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

図 33 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る非接触の IC タグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

図 34 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る非接触の IC タグの構造およびリーダライタを示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

1 第 1 の実施の形態

本発明の 1 の実施の形態としてのライフサイクル管理システム 10 について説明する。

1.1 製品のライフサイクル

生産業者は、生産工場において、部品を加工し、組み立てて、製品（物品）を生産し、生産した製品を出荷する。物流業者は、出荷された製品を販売業者へ輸送する。販売業者は、製品を需要者に販売し、需要者は、その製品を使用する。サービス業者は、需要者により使用されている製品を補修・修理する。回収リサイクル業者は、長年使用された製品を解体、廃棄する。解体された製品の一部分は、再度製品を加工する際に部品として使用される。

こうして、製品は、図 1 に示すように、生産 1、物流 2、販売 3、サービス 4、回収リサイクル 5 の各ステージを経て流通し、その一生を終える。製品の生産から廃棄・回収に至るまでを、製品のライフサイクル 6 と呼ぶ。

5 生産業者は、その生産の 1 工程において、1 個の無線 IC タグ（後述する）を製品に付す。例えば、テレビ受像機 82 の前面枠部分 81 に、無線 IC タグ 80a を貼り付け、貼り付けた無線 IC タグ 80a の上面に、ロゴマーク 83 を貼り付ける。また、衣服の生産業者は、図 3 に示すように、ラベル 93
10 の裏面に無線 IC タグ 80b を貼り付け、無線 IC タグ 80b を貼り付けたラベル 93 を衣服 90 の襟裏側部 91 に縫い付ける。

無線 IC タグは、前記製品に関する情報を記憶する領域を備えている。生産業者は、生産の工程において、無線 IC タグに生産に関する情報を書き込み、又は無線 IC タグから参照することにより、製品の生産管理
15 を行う。物流業者は、製品の輸送の過程において、無線 IC タグに輸送に関する情報を書き込み、又は無線 IC タグから参照することにより、製品の輸送管理を行う。同様に、販売業者、サービス業者及び回収リサイクル業者は、それぞれの業務のプロセスにおいて、無線 IC タグにそれぞれの業務に関する情報を書き込み、又は無線 IC タグから参照
20 することにより、製品の業務管理を行う。

このように、複数のステージにおいて、製品に付された 1 個の無線 IC タグに対して、情報の書き込みと参照とが行われる。

1.2 ライフサイクル管理システム 10 の構成

25 ライフサイクル管理システム 10 は、図 4 に示すように、生産管理サブシステム 20a、物流管理サブシステム 20b、販売管理サブシステム 20c、サービス管理サブシステム 20d、回収リサイクル管理サブシステム 20e 及びインターネット 30 から構成されている。各サブシステムは、インターネット 30 を介して相互に接続されている。

生産管理サブシステム 20 a、物流管理サブシステム 20 b、販売管理サブシステム 20 c、サービス管理サブシステム 20 d 及び回収リサイクル管理サブシステム 20 e は、それぞれ、前記生産業者、前記物流業者、前記販売業者、前記サービス業者及び前記回収リサイクル業者による製品の管理を行うための情報管理システムである。

1.3 サブシステム 20 の構成

生産管理サブシステム 20 a、物流管理サブシステム 20 b、販売管理サブシステム 20 c、サービス管理サブシステム 20 d 及び回収リサイクル管理サブシステム 20 e は、共通の構成を有している。これらのサブシステムをサブシステム 20 として、以下において説明する。

(1) サブシステム 20 の構成

サブシステム 20 は、図 5 に示すように、物品に貼り付けられた無線 IC タグ 80 とリーダライタ 30 a (30 b) と管理装置 40 a (40 b) とからなる第 1 組、携帯電話型リーダライタ 30 c と基地局 50 と受信装置 51 と接続装置 53 とからなる第 2 組、リーダライタ 30 d と携帯電話内蔵型管理装置 40 d と基地局 50 と受信装置 51 と接続装置 53 とからなる第 3 組、携帯端末型リーダライタ 30 e と IC カード 52 と管理装置 40 e とからなる第 4 組、データベース 61 を有するホストコンピュータ 60 及び LAN 装置 70 から構成される。

第 1 組において、リーダライタ 30 a (30 b) は管理装置 40 a (40 b) に接続され、管理装置 40 a (40 b) は LAN 装置 70 に接続されている。

第 2 組において、携帯電話型リーダライタ 30 c は、基地局 50 及び公衆回線網を介して、受信装置 51 と通信を行い、受信装置 51 は接続装置 53 に接続され、接続装置 53 は LAN 装置 70 に接続されている。

第 3 組において、リーダライタ 30 d は、携帯電話内蔵型管理装置 40 d に接続され、携帯電話内蔵型管理装置 40 d は、基地局 50 及び公衆回線網を介して、受信装置 51 と通信を行い、受信装置 51 は接続装

置 5 3 に接続され、接続装置 5 3 は L A N 装置 7 0 に接続されている。

第 4 組において、I C カード 5 2 は携帯端末型リーダライタ 3 0 e 又は管理装置 4 0 e に装着される。携帯端末型リーダライタ 3 0 e は I C カード 5 2 にデータを書込み、又は I C カード 5 2 からデータを参照する。また、管理装置 4 0 e は I C カード 5 2 にデータを書込み、又は I C カード 5 2 からデータを参照する。管理装置 4 0 e は、L A N 装置 7 0 に接続されている。

ホストコンピュータ 6 0 は、L A N 装置 7 0 に接続されている。

また、L A N 装置 7 0 は、インターネット 3 0 に接続されている。

(2) 第 1 組のリーダライタ 3 0 a 及び管理装置 4 0 a

生産管理サブシステム 2 0 a に含まれる第 1 組のリーダライタ 3 0 a 及び管理装置 4 0 a が、生産工場内に設置されている状況を、図 6 に示す。この図に示すように、生産工場内において、無線 I C タグが張り付けられたテレビ受像機が段ボール箱内に梱包され、テレビ受像機の梱包された段ボール箱がベルトコンベア上を移動している。この図に示すように、管理装置 4 0 a は、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とから構成されている。また、リーダライタ 3 0 a は、円筒形状を有する本体部と本体部上端に備えられたアンテナ部から構成され、アンテナ部と、リーダライタ 3 0 a の近辺のベルトコンベア上を移動する段ボール箱との間において、アンテナ部から送信される電波を遮る物がないように、ベルトコンベアに近接して設置されている。

(3) 第 3 組のリーダライタ 3 0 d 及び携帯電話内蔵型管理装置 4 0 d

物流管理サブシステム 2 0 b に含まれる第 3 組のリーダライタ 3 0 d 及び携帯電話内蔵型管理装置 4 0 d が、貨物トラックに搭載されている様子を、図 7 に示す。この図に示すように、携帯電話内蔵型管理装置 4 0 d は、所謂ノートブック型パーソナルコンピュータと同様に、液晶ディスプレイ部とキーボードを兼ねた本体部と基地局 5 0 と間で電波の送

受信を行うアンテナ部とから構成され、貨物トラックの助手席前方に設置されている。また、リーダライタ 30 d は、アンテナ部を有し、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側において、アンテナ部から下向に電波が送信されるように、取り付けられている。

5 (4) 第 2 組の携帯電話型リーダライタ 30 c

物流管理サブシステム 20 b に含まれる第 2 組の携帯電話型リーダライタ 30 c の外観を図 8 に示す。携帯電話型リーダライタ 30 c は、所謂携帯電話と同様の形状を有する本体部からなり、本体部の前端側面において、基地局 50 と間で電波の送受信を行い、無線 IC タグとの間で電波を送受信するアンテナ部とを備え、本体部の操作側面において、複
10 数の操作ボタンと表示部とマイクとスピーカとを備えている。

(5) 第 1 組のリーダライタ 30 b

販売管理サブシステム 20 c に含まれる第 1 組のリーダライタ 30 b の外観を図 9 に示す。リーダライタ 30 b は、円筒形状の本体部を有し、
15 本体部の前端側面に無線 IC タグとの間で電波を送受信するアンテナ部を備え、本体部側面に操作ボタンを備えている。第 1 組のリーダライタ 30 b は、同一時間帯において、複数の無線 IC タグとの間でデータの読み書きを行う。

(6) 第 4 組の携帯端末型リーダライタ 30 e

サービス管理サブシステム 20 d に含まれる第 4 組の携帯端末型リーダライタ 30 e の外観を図 10 に示す。携帯端末型リーダライタ 30 e は、本体部の前端側面において、無線 IC タグとの間で電波を送受信するアンテナ部とプリンタ部とを備え、本体部側面において、複数の操作
20 ボタンと表示部とを備え、本体部の後端側面において、IC カード挿入口を備えており、IC カード挿入口には、IC カード 52 が装着される。また、管理装置 40 e は、所謂パーソナルコンピュータと同様に、ディスプレイ部と本体部とキーボード部とを含み、さらに IC カード入出力部を備えており、IC カード入出力部には、IC カード 52 が装着され
25

る。

1.4 リーダライタ 30 の構成

リーダライタ 30 a、30 b 及び 30 d は、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダライタ 30 c、携帯端末型リーダライタ 30 e は、
5 リーダライタ 30 a と同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置をリーダライタ 30 として説明する。

リーダライタ 30 は、同一時間帯において、最大 50 個の無線 IC タグに対して情報の読み書きができる。リーダライタ 30 は、図 11 に示すように、入出力部 101、制御部 102、一時記憶部 103、命令生成部 104、
10 クロック生成部 105、識別コード記憶部 106、鍵記憶部 107、暗号化部 108、ハッシュ部 109、命令解読部 110、変復調部 111 及びアンテナ部 112 から構成される。

(1) 一時記憶部 103

一時記憶部 103 は、無線 IC タグを識別する 50 個の識別コードを
15 それぞれ一時的に記憶する 50 個の識別コード領域を有する。

(2) 識別コード記憶部 106

識別コード記憶部 106 は、それぞれ 50 個の識別コードを記憶する領域を有する。

(3) 鍵記憶部 107

20 鍵記憶部 107 は、リーダライタ 30 に許可されている無線 IC タグの後述するステージ領域の 1 個をアクセスするための領域鍵 K1 と、無線 IC タグの後述する共通領域をアクセスするための領域鍵 K6 とを記憶している。これらの領域鍵は、56 ビット長である。

25 なお、リーダライタ 30 に許可されている無線 IC タグのステージ領域が、前記 1 個のステージ領域以外のステージ領域である場合には、そのステージ領域に応じて、領域鍵 K1 の代わりに、領域鍵 K2 ~ K5 のいずれか 1 個を記憶している。領域鍵 K2 ~ K5 は、それぞれ 56 ビット長である。

(4) 入出力部 101

入出力部 101 は、後述する管理装置 40 と接続されており、管理装置 40 から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取る。

入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線 IC タグが有するメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線 IC タグが有するメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線 IC タグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線 IC タグのメモリの物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。

入出力部 101 は、受け取った入出力命令と入出力情報とを制御部 102 へ出力する。また、制御部 102 からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、管理装置 40 へ受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

(5) 制御部 102

制御部 102 は、図 12 に示すように、充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間において、それぞれ、充電電波送信の制御、同期信号送信の制御、識別コード収集の制御及びアクセスの制御を行う。この図において、横軸は時間軸である。

充電電波送信期間、同期信号送信期間、識別コード収集期間及びアクセス期間は、この順序で時間軸上で隣接している。

識別コード収集期間は、第 1 収集期間と第 2 収集期間とからなり、第 1 収集期間と第 2 収集期間とは、それぞれ、識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間から構成される。識別コード送信期間、識別コード応答期間及び識別コード一致期間は、それぞれ、500 m 秒長の一周期を形成する。

1 周期は、50 個の 10 m 秒長に均等に分割される。各 10 m 秒長を、チャンネルと呼ぶ。1 周期内の 50 個のチャンネルを、1 周期の先頭から順

にそれぞれチャネル 1、チャネル 2、チャネル 3、・・・、チャネル 50
と呼び、50 個のチャネルは、これらのチャネル番号により識別される。

(命令の出力)

5 制御部 102 は、入出力部 101 から、入出力命令と入出力情報とを
受け取る。入出力命令を受け取ると、命令生成部 104 に対して、同期
信号を送信する旨の同期信号送信命令及び各無線 IC タグの識別コード
を収集する旨の識別コード収集命令をこの順序で出力する。

(識別コードの収集)

10 制御部 102 は、命令生成部 104 に対して、識別コード収集命令を
出力した後、3 秒間の識別コード収集期間において、次に示すようにし
て、各無線 IC タグから識別コードを収集する。前記識別コード収集期
間が経過すると、制御部 102 は、各無線 IC タグから識別コードの収
集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。識別コード収集
15 期間は、上記に説明したように、第 1 収集期間と第 2 収集期間とに分か
れており、第 1 収集期間と第 2 収集期間とのそれぞれにおいて、制御部
102 は、識別コード送信の制御、識別コード応答の制御、識別コード
一致の制御を行う。このように、第 1 収集期間と第 2 収集期間とのそれ
ぞれにおいて、2 回の収集を行う理由については、後述する。

20 制御部 102 は、識別コード送信期間において、命令解読部 110 か
ら識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部 109 か
らハッシュ値を受け取る。識別コード送信命令を受け取ると、受け取っ
た識別コードを、一時記憶部 103 内の前記受け取ったハッシュ値によ
り示される識別コード領域へ書き込む。

25 制御部 102 は、クロック生成部 105 から基準クロックを受け取り、
受け取った基準クロックに基づいて、10 m 秒間に 1 個のパルス信号か
らなる同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成し、生成した同期信号
波を 100 m 秒間、命令生成部 104 へ出力する。

図 12 に示すように、同期信号波の 1 周期は、500 m 秒であり、前

述したように、1周期は、50個の10m秒長に均等に分割され、各10m秒長を、チャンネルと呼ぶ。

制御部102は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード応答期間内の、選択したチャンネルにおいて、前記受け取った識別コードと、前記識別コードを送信する旨を示す識別コード応答命令とを命令生成部104へ出力する。

このように、制御部102は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号としてチャンネルを選択するので、異なる無線ICタグに対して同じチャンネルが選択される可能性がある。この場合において、これらの無線ICタグについては、第1収集期間における識別コードの収集は諦め、第2収集期間において、これらの無線ICタグの識別コードの収集を行う。この第2収集期間において、これらの異なる無線ICタグに対して同じチャンネルが選択される可能性は低くなる。

制御部102は、識別コード一致期間内の選択したチャンネルにおいて、命令解説部110から識別コード一致命令の受け取りを待ち受ける。選択したチャンネルにおいて、命令解説部110から識別コード一致命令を受け取ると、前記一時記憶部103の前記ハッシュ値により示される識別コード領域に記憶されている識別コードが正しく前記無線ICタグを識別する識別コードであると認識し、前記一時記憶部103に記憶されている前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部106へ書き込む。

(無線ICタグからの認証と領域アクセス)

制御部102は、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードについて、以下に示すように、アクセス期間において、各識別コードにより識別される無線ICタグへのアクセス要求と無線ICタグの領域アクセスとを行う。

制御部102は、アクセス期間において、識別コード記憶部106から1個の識別コードを読み出し、読み出した識別コードにより識別され

る無線ＩＣタグに対するアクセスを要求する旨のアクセス要求命令と、前記読み出した識別コードとを命令生成部１０４へ出力する。

5 制御部１０２は、命令解読部１１０から認証子送信命令と識別コードとを受け取る。認証子送信命令を受け取ると、鍵記憶部１０７に記憶されている領域鍵（Ｋ１又はＫ６）を読み出し、読み出した領域鍵（Ｋ１又はＫ６）を暗号化部１０８へ出力する。読み出す領域鍵がＫ１であるか又はＫ６であるかは、入出力部１０１から受け取る入出力情報により決定する。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ３０に許可されている無線ＩＣタグのステージ領域内を示す場合には、Ｋ１を
10 読み出す。入出力情報に含まれる物理アドレスが、リーダライタ３０の共通領域内を示す場合には、Ｋ６を読み出す。

制御部１０２は、命令生成部１０４へ前記読み出した識別コードと認証子応答命令とを出力する。

15 制御部１０２は、命令解読部１１０からアクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取る。アクセス不許可命令と識別コードと理由コードとを受け取ると、受け取った理由コードに基づいて、領域鍵Ｋ１の誤り等操作の誤りであると認識し、識別コードで識別される無線ＩＣタグへのアクセスを諦める。次にアクセス応答命令を生成し、理由コードを含むアクセス応答情報を生成し、アクセス応答命令とアクセス応
20 答情報と識別コードとを入出力部１０１へ出力する。制御部１０２は、入出力命令に基づいてアクセス命令を生成し、入出力情報に基づいてアクセス情報を生成し、命令生成部１０４へ、前記読み出した識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを出力する。

25 制御部１０２は、命令解読部１１０から、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを入出力部１０１へ出力する。

なお、各命令は、４ビット長からなるコードである。

制御部１０２は、無線ＩＣタグから放射される電波を受信する期間内

において、変復調部 1 1 1 に対して、無信号波を出力するように、制御する。この期間とは、識別コード送信期間、識別コード一致期間、アクセス期間であり、無線 I C タグからデータを受信する期間である。

(6) 命令生成部 1 0 4

- 5 命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から、同期信号送信命令、識別コード収集命令、識別コードと識別コード応答命令との組、アクセス要求命令と識別コードとの組、識別コードと認証子応答命令との組、及び識別コードとアクセス情報とアクセス命令との組を受け取る。

これらの命令と命令に付随するオペランド等を図 1 3 に示す。

- 10 命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から同期信号送信命令を受け取ると、受け取った同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 1 1 1 へ出力する。続いて、制御部 1 0 2 から同期信号波を受け取り、受け取った同期信号波に基づいて、パルス信号波を 1 秒間生成し、生成したパルス信号波を変復調部 1 1 1 へ出力する。

命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から識別コード収集命令、識別コード応答命令、アクセス要求命令、認証子応答命令又はアクセス命令を受け取ると、それぞれの命令に基づいて、パルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 1 1 1 へ出力する。

- 20 命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から識別コードと識別コード応答命令とを受け取ると、識別コード応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 1 1 1 へ出力する。

- 25 命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 からアクセス要求命令と識別コードとを受け取ると、アクセス要求命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 1 1 1 へ出力する。

命令生成部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 から識別コードと認証子応答命令

とを受け取り、暗号化部 108 から暗号化乱数 R_0' を受け取ると、認証子応答命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードと暗号化乱数 R_0' とに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 111 へ出力する。

5 命令生成部 104 は、制御部 102 から識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを受け取ると、アクセス命令に基づくパルス信号波の出力に引き続いて、受け取った識別コードとアクセス情報とに基づいてパルス信号波を生成し、生成したパルス信号波を変復調部 111 へ出力する。

10 (7) クロック生成部 105

クロック生成部 105 は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部 102 へ出力する。

(8) 暗号化部 108

15 暗号化部 108 は、暗号アルゴリズム E1 を備えている。ここで、暗号アルゴリズム E1 は、DES (データ暗号化規格、Data Encryption Standard) により規定されている暗号アルゴリズムである。この暗号アルゴリズムの暗号鍵は 56 ビット長であり、この暗号アルゴリズム E1 に入力される平文及びこの暗号アルゴリズム E1 により生成される暗号文の長さは 64 ビットである。

20 暗号化部 108 は、制御部 102 から領域鍵 (K_1 又は K_6) を受け取り、命令解読部 110 から乱数 R_0 を受け取り、領域鍵 (K_1 又は K_6) を用いて、受け取った乱数 R_0 に暗号アルゴリズム E1 を施して、暗号化乱数 R_0' を生成し、生成した暗号化乱数 R_0' を命令生成部 104 へ出力する。

25 なお、この明細書において、鍵 K を用いて、平文 M に対して、暗号アルゴリズム E を施し、暗号文 C を生成するとき、次の式に示すように表現することとする。

$$C = E(M, K)$$

(9) ハッシュ部 109

ハッシュ部 109 は、命令解説部 110 から乱数 R0 を受け取り、受け取った乱数 R0 を入力値として、ハッシュ関数 H を施して、ハッシュ値を生成する。

- 5 生成されるハッシュ値は、1～50 の 50 個の値のうちのいずれかの 1 個の値をとる。前記ハッシュ関数 H は、入力値に基づいて、入力値を前記 50 個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた 1 個の値をハッシュ値として生成する。

ハッシュ部 109 は、生成したハッシュ値を制御部 102 へ出力する。

10 (10) 命令解説部 110

命令解説部 110 は、変復調部 111 からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解説して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令を制御部 102 へ出力する。抽出する命令には、図 14 に示すように、識別コード送信命令、識別コード一致命令、認証子送信命令、アクセス不許可命令及びアクセス応答命令が含まれる。これらの命令は、
15 4 ビット長からなる命令である。

- 命令解説部 110 は、抽出した命令が識別コード送信命令である場合に、オペランドとして、乱数 R0 と識別コードとを抽出し、抽出した乱数 R0 をハッシュ部 109 へ出力し、抽出した識別コードを制御部 10
20 2 へ出力する。

- 命令解説部 110 は、抽出した命令が認証子送信命令である場合に、オペランドとして、乱数 R0 と識別コードとを抽出する。ここで、乱数 R0 は、リーダライタのステージ領域を認証するための認証子である。抽出した乱数 R0 を暗号化部 108 へ出力し、抽出した識別コードを制
25 御部 102 へ出力する。

命令解説部 110 は、抽出した命令が識別コード一致命令である場合に、オペランドとして、識別コードを抽出し、抽出した識別コードを制御部 102 へ出力する。

命令解読部 110 は、抽出した命令がアクセス不許可命令である場合に、オペランドとして、識別コードと理由コードとを抽出し、抽出した識別コードと理由コードとを制御部 102 へ出力する。

命令解読部 110 は、抽出した命令がアクセス応答命令である場合に、
5 オペランドとして、アクセス応答情報と識別コードとを抽出し、抽出したアクセス応答情報と識別コードとを制御部 102 へ出力する。

(11) 変復調部 111

変復調部 111 は、命令生成部 104 からパルス信号波又は無信号波を受け取る。また、制御部 102 から無信号波を受け取る。パルス信号
10 波を受け取ると、受け取ったパルス信号波を変調信号として、変調信号に基づいて 2.45 GHz の搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波をアンテナ部 112 へ出力する。また、無信号波を受け取ると、2.45 GHz の搬送波をそのまま、アンテナ部 112 へ出力する。

また、変復調部 111 は、アンテナ部 112 から電力信号を受け取り、
15 受け取った電力信号から 2.45 GHz の周波数を有する信号を選択し、選択した信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号波を命令解読部 110 へ出力する。

(12) アンテナ部 112

アンテナ部 112 は、送信アンテナと受信アンテナとから構成される。
20 アンテナ部 112 は、送信アンテナとして、特定の方向に電波を放射する指向性アンテナである。変復調部 111 から振幅の変化した、又は変化していない搬送波を受け取り、電波として空間に放射する。

アンテナ部 112 は、受信アンテナとして、電波を受信し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を変復調部 111 へ出力する。

1.5 無線 IC タグ 80 の構成

無線 IC タグ 80 は、図 15 に示すように、長さ 30 mm、幅 5 mm、厚さ 0.5 mm の板状に成形された樹脂内に、IC チップ部 200 とアン
25 テナ部 201 とが、封入されて形成されている。

なお、無線 I C タグの形成方法については、特開平 8-276458 号公報に記載されているので、詳細の説明を省略する。

無線 I C タグ 80 の通信可能な距離は、1 m 程度以内であり、通信速度は、10~20 m 秒 / b y t e である。また、無線 I C タグ 80 は、
5 50 枚以内の重ね読み（マルチ読み）が可能である。

I C チップ部 200 は、図 16 に示すように、電源部 203、復調部 206、命令解読部 207、識別コード記憶部 208、制御部 209、認証部 210、乱数生成部 211、ハッシュ部 212、変調部 213、クロック生成部 214、入出力部 215 及びメモリ部 216 から構成される。
10

I C チップ部 200 の寸法は、縦 1 mm、横 1 mm、厚さ 0.25 ミクロンである。

(1) 識別コード記憶部 208

識別コード記憶部 208 は、無線 I C タグ 80 を個別に識別する識別コードを記憶している。識別コードは、32 ビットからなり、無線 I C タグを製造する製造業者を識別する製造業者識別コード（10 ビット長）と、無線 I C タグが複数の仕様や種類を有する場合に、その仕様や種類などを識別する種類コード（10 ビット長）と、製造業者及び種類毎に個別に異なる値が設定される製造番号（12 ビット長）とから構成される。
15 20

(2) メモリ部 216

メモリ部 216 は、1 K バイトの記憶容量を有する E E P R O M (Electric Erasable and Programmable ROM) から構成される。

なお、E E P R O M に代えて、ヒューズ R O M を用いるとしてもよい。ヒューズ R O M は、一度データを書き込むと消去することができないタイプのメモリである。ヒューズ R O M を用いることにより、データの改竄を防ぐことができる。また、E E P R O M 及びヒューズ R O M の両方を用いるとしてもよい。
25

メモリ部 216 は、図 17 に示すように、非プロテクト部 301 とプロテクト部 302 とから構成され、非プロテクト部 301 は、アドレス 0～249（10進数表示。以下同様にアドレスは10進数表示。）に配置され、250バイトからなり、プロテクト部 302 は、アドレス 250～999 に配置され、750バイトからなる。

非プロテクト部 301 は、50バイトずつ5個の領域 311～315 から構成され、領域 311～315 は、それぞれ、アドレス 0～49、50～99、100～149、150～199、200～249 に配置されている。プロテクト部 302 は、150バイトずつ5個の領域 321～325 から構成され、領域 321～325 は、それぞれ、アドレス 250～399、400～549、550～699、700～849、850～999 に配置されている。

領域 311 及び領域 321、領域 312 及び領域 322、領域 313 及び領域 323、領域 314 及び領域 324、領域 315 及び領域 325 は、それぞれ、5個の生産ステージ、物流ステージ、販売ステージ、サービスステージ、回収リサイクルステージのために用いられるステージ領域である。

領域 311～315 は、領域鍵 K6 によるアクセスが許可される共通領域である。領域 321～325 は、それぞれ領域鍵 K1～K5 のみによるアクセスが許可される領域である。

ここで、領域鍵 K6 によりこれらの共通領域へのアクセスが許可されるとしているのは、領域鍵 K6 を知る者へのみアクセスを許可することにより、不用意にデータの読み書きがされないようにするためである。

領域 321～325 は、それぞれ1度だけ書込みを行うライトワンス (Write Once) 部と更新が可能な可変部とからなる。

各領域に情報が記録されているメモリ部 216 の一例を図 18 に示す。この図において、メモリ部 216 の内容をステージ領域毎に示している。

生産ステージ領域には、非プロテクト部において、「メーカー名」、「品

名」及び「品番」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「製番」、「製造日」及び「工場名」が記録されている。

物流ステージ領域には、非プロテクト部において、「運送業者名」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「入出庫日」及び「グローバルロケーション番号（GLN）」が記録されている。

販売ステージ領域には、非プロテクト部において、「保証期間」及び「保証番号」が記録され、プロテクト部のライトワンス部において、「卸業者名」、「小売店名」及び「販売日」が記録されている。

サービスステージ領域には、非プロテクト部において、「洗濯方法」が記録され、プロテクト部の可変部において、「修理者名」、「修理日」及び「修理部品」が記録されている。

回収リサイクルステージ領域には、プロテクト部のライトワンス部において、「回収業者名」、「回収日」、「廃棄業者」及び「廃棄日」が記録され、プロテクト部の可変部において、「リユース記録」が記録されている。

(3) 電源部 203

電源部 203 は、アンテナ部 201 と接続され、アンテナ部 201 から電力信号を受け取り、受け取った電力信号を電荷として蓄積する。また、無線 IC タグ 80 の各構成部に電力を供給する。

電源部 203 に含まれる電源回路の一例を、図 19 に示す。図 19 に示す電源回路は、4 個のダイオード D1～D4 と、電池 E とから構成される。ダイオード D1～D2 は、同じ方向に直列に接続され、ダイオード D3～D4 は、同じ方向に直列に接続され、また、ダイオード D1～D2 とダイオード D3～D4 とは、同じ方向に並列に接続されている。アンテナ部 201 の一端は、ダイオード D1 と D2 との中間点に接続され、アンテナ部 201 の他の一端は、ダイオード D3 と D4 との中間点に接続されている。電池 E の一端は、ダイオード D1 と D3 との中間点に接続され、電池 E の他の一端はダイオード D2 と D4 との中間点に接続されている。

(4) 復調部 206

復調部 206 は、インピーダンス切換部 205 から電力信号を受け取り、受け取った電力信号から 2.45 GHz の周波数を有する信号を選択し、選択した信号からパルス信号波を抽出し、抽出したパルス信号波を命令解読部 207 へ出力する。

(5) 命令解読部 207

命令解読部 207 は、復調部 206 からパルス信号波を受け取る。受け取ったパルス信号波を解読して、命令とオペランドとを抽出し、抽出した命令とオペランドとを制御部 209 へ出力する。抽出する命令には、図 13 に示すように、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。なお、これらの命令及びオペランドについては、前述したとおりであるので、説明は省略する。

(6) 制御部 209

制御部 209 は、命令解読部 207 から命令とオペランドとを受け取る。これらの命令には、同期信号送信命令、識別コード収集命令、アクセス要求命令、アクセス命令、識別コード応答命令及び認証子応答命令が含まれる。また、比較器 235 から、ステージ領域を識別する番号 X_i (後述する) 又は暗号化乱数が一致しない旨を受け取る。

制御部 209 は、同期信号送信命令を受け取ると、引き続き復調部 206 から同期信号波を受信し、受信した同期信号波に含まれる同期信号を抽出し、クロック生成部 214 から基準クロックを受け取り、受け取った基準クロックに基づいて、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する。

(識別コードの出力)

制御部 209 は、識別コード収集命令を受け取ると、乱数生成部 211 に対して乱数を生成するように指示する。次に、乱数生成部 211 から生成された乱数 R_0 を受け取り、ハッシュ部 212 から生成されたハ

5 ッシュ値を受け取り、識別コード記憶部から識別コードを読み出す。次に、制御部 209 は、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより、読み出した識別コードと乱数 R0 と識別コード送信命令とを変調部 213 へ出力する。

10 制御部 209 は、識別コード応答期間において、選択したチャンネルにより、識別コード応答命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取り、前記識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較する。一致しているなら、識別コード一致期間において、選択したチャンネルにより、識別コードと識別コード一致命令とを変調部 213 へ出力する。一致していないなら、上記の乱数生成部 211 に対する乱数生成から再度繰り返す。

（アクセスの認証）

15 制御部 209 は、アクセス期間において、アクセス要求命令を受け取ると、さらに識別コードを受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、アクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、乱数生成部 211 に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部 211 から乱数 R0 を受け取り、識別コードと乱数 R0 と認証子送信命令とを変調部 213 へ出力する。

20 制御部 209 は、認証子応答命令を受け取ると、さらに、識別コードと暗号化乱数 R0' を受け取る。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較する。一致しなければ、さらに、認証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、暗号化乱数 R0' を認証部 210 の比較器 235 へ出力する。

25 制御部 209 は、比較器 235 から暗号化乱数が一致しない旨を受け取ると、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部 213 へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域

のアクセスであることを示す。また、番号 X i を受け取ると、次にアクセス命令を受け取る。

5 制御部 209 は、アクセス命令を受け取ると、さらに、識別コードとアクセス情報とを受け取る。アクセス命令は、Read 命令及び Write 命令からなる。アクセス命令が Read 命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令が Write 命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較する。

10 一致しなければ、さらに、アクセス命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば、アクセス情報に含まれる物理アドレスが番号 X i で示されるステージ領域内を示しているか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合には、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを変調部 213 へ出力する。ここで、理由コードは、許可されていないステージ領域のアクセスであることを示す。ステージ領域内を示している場合には、受け取ったアクセス命令とアクセス情報とを入出力部 215 へ出力する。

20 制御部 209 は、入出力部 215 から、メモリ部 216 から読み出した情報又は書込み終了の情報を受け取る。前記読み出した情報又は書込み終了の情報を受け取ると、識別コードとアクセス応答命令とアクセス応答情報とを変調部 213 へ出力する。ここで、アクセス応答情報は、メモリ部 216 から読み出した情報又は書込み終了の情報である。

(7) 認証部 210

25 認証部 210 は、図 20 に示すように、鍵記憶部 231 と乱数記憶部 232 と暗号化部 233 と生成乱数記憶部 234 と比較器 235 とを備えている。

(a) 鍵記憶部 231

鍵記憶部 231 は、無線 IC タグ 80 の 5 個のステージ領域をそれぞれ

れアクセスするための領域鍵K 1～K 5と、共通領域をアクセスするための領域鍵K 6とを記憶している。これらの領域鍵は、それぞれ5 6ビット長である。

(b) 乱数記憶部 2 3 2

- 5 乱数記憶部 2 3 2は、乱数生成部 2 1 1から乱数R 0を受け取り、受け取った乱数R 0を記憶する。

(c) 暗号化部 2 3 3

暗号化部 2 3 3は、暗号化部 1 0 8が備える暗号アルゴリズムE 1と同じ暗号アルゴリズムE 1を備えている。

- 10 暗号化部 1 0 8は、鍵記憶部 2 3 1から領域鍵K 1～K 6を読み出し、乱数記憶部 2 3 2から乱数R 0を読み出し、読み出した領域鍵K 1～K 6を用いて、読み出した乱数R 0に暗号アルゴリズムE 1を施して、それぞれ暗号化乱数R 1～R 6を生成し、生成した暗号化乱数R 1～R 6を生成乱数記憶部 2 3 4に書き込む。

- 15 (d) 生成乱数記憶部 2 3 4

生成乱数記憶部 2 3 4は、暗号化乱数R 1～R 6を記憶する。

(e) 比較器 2 3 5

- 比較器 2 3 5は、命令解説部 2 0 7から暗号化乱数R 0'を受け取り、受け取った暗号化乱数R 0'に一致する暗号化乱数を生成乱数記憶部 2 3 4から捜し、一致する暗号化乱数があれば、一致する暗号化乱数を識別する番号X iを制御部 2 0 9へ出力する。例えば、一致する暗号化乱数がR 1であれば、番号X iは、1であり、一致する暗号化乱数がR 2であれば、番号X iは、2である。この番号X iは、ステージ領域を識別する番号である。番号X iが1～5の場合、それぞれ、生産用、物流
20 用、販売用、サービス用、回収リサイクル用のステージ領域を識別する。
25

一致する暗号化乱数がなければ、暗号化乱数が一致しない旨を制御部 2 0 9へ出力する。

(8) 乱数生成部 2 1 1

乱数生成部 211 は、制御部 209 から乱数生成の指示を受け取る。前記指示を受け取ると、乱数 R0 を生成する。乱数 R0 は、160 ビット長である。生成した乱数 R0 をハッシュ部 212 と認証部 210 と制御部 209 とへ出力する。

5 (9) ハッシュ部 212

ハッシュ部 212 は、乱数生成部 211 から乱数 R0 を受け取り、受け取った乱数 R0 を入力値として、ハッシュ関数 H を施して、ハッシュ値を生成する。

10 ここで、ハッシュ関数 H は、ハッシュ部 109 が有するハッシュ関数と同じ関数である。生成されるハッシュ値は、1～50 の 50 個の値のうちのいずれかの 1 個の値をとる。ハッシュ関数 H は、入力値に基づいて、入力値を前記 50 個の値に均等に振り分け、入力値が振り分けられた 1 個の値をハッシュ値として生成する。

ハッシュ部 212 は、生成したハッシュ値を制御部 209 へ出力する。

15 (10) 変調部 213

変調部 213 は、制御部 102 から命令とオペランドとを受け取り、命令とオペランドとからなるビット列を生成し、生成したビット列に含まれるビット (0 又は 1) に応じて、アンテナ部 201 が有するインピーダンスを切り換える。具体的には、各ビットが「1」のとき、前記インピーダンスを第 1 の値とし、各ビットが「0」のとき、第 2 の値とする。これにより、アンテナ部 201 から再放射される電波の振幅及び位相を変えることができ、この振幅及び位相の変化により情報を伝達することができる。

25 (11) クロック生成部 214

クロック生成部 214 は、基準時刻を示す基準クロックを繰り返し生成し、生成した基準クロックを制御部 209 へ出力する。

(12) 入出力部 215

入出力部 215 は、制御部 209 からアクセス命令とアクセス情報と

を受け取る。アクセス命令は、R e a d 命令及びW r i t e 命令からなる。アクセス命令がR e a d 命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと読み出しバイト数とを含み、アクセス命令がW r i t e 命令である場合には、アクセス情報は、物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。

入出力部 2 1 5 は、アクセス命令がR e a d 命令である場合には、メモリ部 2 1 6 の前記物理アドレスにより示される位置から、前記読み出しバイト数分の情報を読み出し、読み出した情報を制御部 2 0 9 へ出力する。

入出力部 2 1 5 は、アクセス命令がW r i t e 命令である場合には、メモリ部 2 1 6 の前記物理アドレスにより示される位置から、前記書込みバイト数分、前記書込み内容を書き込み、書込み終了の情報を制御部 2 0 9 へ出力する。

ここで書込み終了の情報とは、書込みが正常に終了したか否かを示し、正常に終了していない場合には、さらに、その理由を示す情報を含む。

(1 3) アンテナ部 2 0 1

アンテナ部 2 0 1 は、受信アンテナであり、電波を受信し、受信した電波を電力信号に変換して、電力信号を復調部 2 0 6 及び電源部 2 0 3 へ出力する。また、受信した電波を反射（再放射）する。

1 . 6 管理装置 4 0 の構成

管理装置 4 0 a 及び 4 0 b は、同様の構成を有する。また、携帯電話型リーダライタ 3 0 c、携帯電話内蔵型管理装置 4 0 d 及び携帯端末型リーダライタ 3 0 e は、管理装置 4 0 a と同様の構成を内蔵する。ここでは、これらの装置を管理装置 4 0 として説明する。

管理装置 4 0 は、図 2 1 に示すように、情報記憶部 4 0 1、制御部 4 0 2、L A N 接続部 4 0 3 及び入出力部 4 0 4 から構成され、具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) などから構成される。

(1) 入出力部 404

入出力部 404 は、リーダライタ 30 の入出力部 101 と接続されており、制御部 402 から入出力命令と入出力情報とからなる組を受け取り、受け取った入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部 101 へ出力する。

また、入出力部 404 は、入出力部 101 からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを制御部 402 へ出力する。

(2) 制御部 402

制御部 402 は、入出力命令と入出力情報とからなる組を生成し、生成した入出力命令と入出力情報とからなる組を入出力部 404 へ出力する。

入出力命令は、入力命令又は出力命令からなる。入力命令は、無線 IC タグのメモリからデータを読み出す命令であり、出力命令は、無線 IC タグのメモリにデータを書き込む命令である。入出力命令が入力命令である場合に、入出力情報は、無線 IC タグのメモリの物理アドレスと読み出しバイト数とを含む。入出力命令が出力命令である場合に、入出力情報は、無線 IC タグのメモリの物理アドレスと書込みバイト数と書込み内容とを含む。

制御部 402 は、平文を暗号鍵を用いて暗号化して暗号文を生成する暗号アルゴリズム E2 と、前記暗号アルゴリズム E2 により生成された暗号文を復号鍵を用いて解読して平文を生成する復号アルゴリズム B2 とを有している。ここで、この暗号アルゴリズム E2 は、前記暗号アルゴリズム E1 とは別の暗号アルゴリズムである。なお、同一の暗号アルゴリズムであるとしてもよい。

制御部 402 は、入力命令に対応する入力情報を生成する際に、「メーカー名」や「運送業者名」などの入力情報を前記暗号鍵を用いて暗号アルゴリズム E2 により暗号化して暗号文を生成し、生成した暗号文を入力

情報とする。なお、暗号化しないとしてもよい。

また、制御部 402 は、入出力部 404 からアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、受け取ったアクセス応答命令が、入力命令に対応する場合に、アクセス応答情報を前記復号鍵を用いて復号アルゴリズム B2 により復号して平文を生成し、アクセス応答情報としての生成した前記平文と識別コードとを情報記憶部 401 へ書き込む。なお、暗号化されていないアクセス応答情報については、復号しないとしてもよい。

また、制御部 402 は、LAN 接続部 403 を介して、ホストコンピュータ 60 から情報を受け取り、受け取った情報を情報記憶部 401 に書き込む。また、情報記憶部 401 に記憶されている情報を、LAN 接続部 403 を介して、ホストコンピュータ 60 へ出力する。

(3) 情報記憶部 401

情報記憶部 401 は、各種の情報を記憶する。

(4) LAN 接続部 403

LAN 接続部 403 は、制御部 402 と LAN 装置 70 とを接続する。

(5) 携帯電話型リーダーライタ 30c、携帯電話内蔵型管理装置 40d 及び携帯端末型リーダーライタ 30e の構成

携帯電話型リーダーライタ 30c、携帯電話内蔵型管理装置 40d 及び携帯端末型リーダーライタ 30e は、管理装置 40 と同様の構成を内蔵する。ここでは、管理装置 40 との相違点について簡単に説明する。

携帯電話型リーダーライタ 30c 及び携帯電話内蔵型管理装置 40d は、LAN 接続部 403 を備える代わりに、携帯電話機能を有し、携帯電話機能により、基地局 50、公衆回線網、受信装置 51、接続装置 53 及び LAN 装置 70 を介して、ホストコンピュータ 60 と接続される。

また、携帯端末型リーダーライタ 30e は、LAN 接続部 403 を備える代わりに、IC カード 52 が装着され、IC カード 52 により、管理装置 40e 及び LAN 装置 70 を介して、ホストコンピュータ 60 と接

続される。

1.7 ホストコンピュータ60の構成

ホストコンピュータ60は、図21に示すように、制御部601、LAN接続部602、DB更新部603及びデータベース61から構成されている。具体的には、マイクロプロセッサ、ハードディスク、ROM、RAMなどから構成される。

(1) データベース61

データベース61は、オープンデータ部とクローズドデータ部とから構成され、オープンデータ部とクローズドデータ部とは、それぞれ生産データ部、物流データ部、販売データ部、サービスデータ部、回収リサイクルデータ部から構成されている。

データベース61に記憶されている情報の一例を、図22に示す。この図に示すように、オープンデータ部の生産データ部には、「分解方法」、「部品データ」及び「有毒情報」が記憶されている。オープンデータ部の回収リサイクルデータ部には、「リサイクル活用情報」が記憶されている。

また、クローズドデータ部の生産データ部には、「検査情報」が記憶されている。物流データ部には、「追跡記録」が記憶されている。販売データ部には、「POS情報」及び「販売先情報」が記憶されている。サービスデータ部には、「品質情報」が記憶されている。回収リサイクルデータ部には、「マニフェスト情報」が記憶されている。

(2) DB更新部603

DB更新部603は、制御部601の指示により、データベース61に情報を書込み、又は、データベース61から情報を読み出す。

(3) 制御部601

制御部601は、DB更新部603を介して、データベース61に情報を書込み、又は、データベース61から情報を読み出す。

また、LAN接続部602を介して、管理装置40と接続され、管理

装置 40 から情報を受け取り、データベース 61 に受け取った情報を書き込む。また、データベース 61 から読み出した情報を管理装置 40 へ出力する。

(4) LAN 接続部 602

5 LAN 接続部 602 は、制御部 601 と LAN 装置 70 とを接続する。

1.8 リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の動作

 リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の動作について説明する。

(1) リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の概要動作

10 リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の概要動作について、図 23 に示すフローチャートを用いて説明する。

 同期信号送信期間において、制御部 102 は、同期信号送信命令を出力し、生成した同期信号波を出力し、命令生成部 104 は、同期信号送信命令に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、同期信号波に基づいて、パルス信号波を生成して出力し、変復調部 111 は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部 112 は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部 209 は、アンテナ部 201、復調部 206、命令解読部 207 を介して、同期信号送信命令を受け取り、さらに同期信号波を受信し、同期信号を抽出し、抽出した同期信号に同期する同期信号を繰り返し含む同期信号波を生成する（ステップ S102）。

15

20

 制御部 102 は、識別コード収集命令を出力し、命令生成部 104 は、パルス信号波を生成して出力し、変復調部 111 は、搬送波の振幅を変化させ、振幅の変化した搬送波を出力し、アンテナ部 112 は、搬送波を電波として空間に放射する。制御部 209 は、アンテナ部 201、復調部 206、命令解読部 207 を介して、識別コード収集命令を受け取る（ステップ S103）。

25

 制御部 102 は、3 秒間の識別コード収集期間の経過を監視し（ステップ S104）、3 秒間の識別コード収集期間において、各無線 IC タグ

から識別コードを収集する（ステップS105）。識別コード収集期間が経過すると（ステップS104）、制御部102は、各無線ICタグから識別コードの収集が終了したとみなし、識別コードの収集を終了する。

次に、アクセス期間において、制御部102は、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了するまで（ステップS106）、各識別コードについて、各識別コードにより識別される無線ICタグの領域アクセス認証と領域アクセスとを繰り返し行い（ステップS107）、識別コード記憶部106に記憶されている全ての識別コードの読み出しが終了すると（ステップS106）、処理を終了する。

（２）無線ICタグの識別コードの収集の動作

ここでは、図23のフローチャートのステップS105に示す無線ICタグの識別コードの収集の動作について、図24に示すフローチャートを用いて説明する。

制御部209は、乱数生成部211に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部211は、乱数R0を生成し（ステップS131）、ハッシュ部212はハッシュ値を生成し、制御部209は、識別コード記憶部208から識別コードを読み出し、ハッシュ部212からハッシュ値を受け取り、受け取ったハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップS132）、識別コード送信期間において、選択したチャンネルにより（ステップS133）、読み出した識別コードと乱数R0と識別コード送信命令とを変調部213及びアンテナ部201を介してリーダーライタ30へ送信し、アンテナ部112、変復調部111及び命令解読部110を介して、制御部102は、識別コード送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部109は、乱数R0を受け取り（ステップS134）、ハッシュ部109は、ハッシュ値を生成し、制御部102は、受け取った識別コードを一時記憶部103に書き込み、生成されたハッシュ値をチャンネル番号とするチャンネルを選択し（ステップS135）、

制御部 102 は、識別コード応答期間内の選択したチャネルにおいて(ステップ S136)、前記識別コードと識別コード応答命令とを命令生成部 104、変復調部 111 及びアンテナ部 112 を介して送信し(ステップ S138)、制御部 209 は、アンテナ部 201、復調部 206 及び命令解読部 207 を介して、識別コード応答期間において、選択したチャネルにより(ステップ S137)、識別コード応答命令と識別コードとを受け取り(ステップ S138)、制御部 209 は、識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードと、受け取った識別コードとを比較し、一致しているなら(ステップ S139)、識別コード一致期間において、選択したチャネルにより(ステップ S140)、識別コードと識別コード一致命令とを、変調部 213 及びアンテナ部 201 を介して出力する(ステップ S142)。一致していないなら(ステップ S140)、ステップ S131 へ戻って、処理を繰り返す。

制御部 102 は、識別コード一致期間内の選択したチャネルにおいて(ステップ S141)、アンテナ部 112、変復調部 111、命令解読部 110 を介して、識別コード一致命令を受け取り(ステップ S142)、一時記憶部 103 から前記識別コード読み出し、読み出した識別コードを識別コード記憶部 106 へ書き込む(ステップ S143)。

(3) 無線 IC タグの領域アクセス認証及び領域アクセスの動作

ここでは、図 23 のフローチャートのステップ S107 に示す無線 IC タグの領域アクセス認証と領域アクセスの動作について、図 25 に示すフローチャートを用いて説明する。

制御部 102 は、アクセス期間において、識別コード記憶部 106 から 1 個の識別コードを読み出し(ステップ S161)、アクセス要求命令と前記読み出した識別コードとを、命令生成部 104、変復調部 111 及びアンテナ部 112 を介して出力し、制御部 209 は、アクセス期間において、アンテナ部 201、復調部 206 及び命令解読部 207 を介して、識別コードとアクセス要求命令とを受け取り(ステップ S162)、

制御部 209 は、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップ S163）、さらにアクセス要求命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップ S163）、制御部 209 は、乱数生成部 211 に対して乱数を生成するように指示し、乱数生成部 211 は、乱数 R0 を生成し（ステップ S164）、暗号化部 108 は、鍵記憶部 231 から領域鍵 K1～K6 を読み出し、読み出した領域鍵 K1～K6 を用いて、乱数 R0 に暗号アルゴリズム E1 を施して、それぞれ暗号化乱数 R1～R6 を生成し、生成した暗号化乱数 R1～R6 を生成乱数記憶部 234 に書き込む（ステップ S166）。制御部 209 は、識別コードと乱数 R0 と認証子送信命令とを変調部 213 及びアンテナ部 201 を介して出力し、アンテナ部 112、変復調部 111 及び命令解読部 110 を介して、制御部 102 は、認証子送信命令と識別コードとを受け取り、ハッシュ部 109 は、乱数 R0 を受け取り（ステップ S165）、ハッシュ部 109 は、ハッシュ値を生成し、制御部 102 は、鍵記憶部 107 に記憶されている領域鍵を読み出し、暗号化部 108 は、乱数 R0 を領域鍵を用いて暗号化して暗号化乱数 R0' を生成し（ステップ S167）、制御部 102 は、命令生成部 104 へ前記識別コードと認証子応答命令とを出力し、命令生成部 104 は、暗号化乱数 R0' と識別コードと認証子応答命令とを、変復調部 111 及びアンテナ部 112 を介して出力し、アンテナ部 201 及び復調部 206 を介して、命令解読部 207 は暗号化乱数 R0' を受け取り、制御部 209 は、認証子応答命令と識別コードを受け取り、（ステップ S168）、制御部 209 は、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ（ステップ S169）、さらに、認証子応答命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば（ステップ S169）、比較器 235 は、命令解読部 207 から受け取った暗号化乱数 R0' に一致する暗号化乱数を生成乱数記憶部 234 から捜し、一致する暗号化乱数があれば（ステップ S170）、一致

する暗号化乱数を識別する番号 X_i を制御部 209 へ出力する (ステップ S172)。一致する暗号化乱数がないければ (ステップ S170)、比較器 235 は、暗号化乱数が一致しない旨を制御部 209 へ出力し、制御部 209 は、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを、変調部 213 及びアンテナ部 201 を介して出力する (ステップ S171)。

5 制御部 102 は、前記識別コードとアクセス情報とアクセス命令とを、命令生成部 104、変復調部 111 及びアンテナ部 112 を介して出力し、制御部 209 は、アクセス命令と識別コードとアクセス情報とを、アンテナ部 201、復調部 206 及び命令解読部 207 を介して受け取る (ステップ S173)。制御部 209 は、次に、受け取った識別コードと識別コード記憶部 208 から読み出した識別コードとを比較し、一致しなければ (ステップ S174)、さらに、アクセス命令の受け取りを待ち受ける。一致すれば (ステップ S174)、制御部 209 は、アクセス情報に含まれる物理アドレスが番号 X_i で示されるステージ領域内を示しているか否かを判断し、ステージ領域内を示していない場合には (ステップ S175)、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを、変調部 213 及びアンテナ部 201 を介して出力し、制御部 102 は、アンテナ部 112、変復調部 111 及び命令解読部 110 を介して、識別コードとアクセス不許可命令と理由コードとを受け取る。

20 ステージ領域内を示している場合には (ステップ S175)、制御部 209 は、アクセス命令とアクセス情報とを入出力部 215 へ出力し、入出力部 215 は、制御部 209 からアクセス命令とアクセス情報とを受け取り、アクセス命令とアクセス情報とに基づいてメモリ部 216 にアクセスを行い、制御部 209 は、そのアクセスの結果に基づいて、アクセス応答情報を生成し (ステップ S177)、識別コードとアクセス応答命令とアクセス応答情報とを、変調部 213 及びアンテナ部 201 を介してへ出力し、制御部 102 は、アンテナ部 112、変復調部 111 及び命令解読部 110 を介して、アクセス応答命令とアクセス応答情報と

識別コードとを受け取り（ステップ S 1 7 8）、入出力部 1 0 1 は、アクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを受け取り、管理装置 4 0 へ受け取ったアクセス応答命令とアクセス応答情報と識別コードとを出力する。

5 1.9 無線 I C タグの種類と適用分野

無線 I C タグ 8 0 は、搬送周波数として、2.4 ~ 2.5 G H z の準マイクロ波帯を使用し、電波方式により通信を行っている。

また、無線 I C タグ 8 0 は、8 6 0 M H z ~ 9 1 5 M H z の U H F 帯を使用し、同様に電波方式により通信を行うようにしてもよい。この場合、タグ寸法は、一例として、長さ 1 0 0 m m、幅 1 5 m m、厚さ 0.5 m m である。このとき、通信可能な距離は、2 ~ 3 m であり、通信速度は、1 0 ~ 2 0 m 秒 / b y t e である。

この他に、磁気方式（電磁誘導方式）による無線 I C タグが知られており、使用される周波数は、1 2 5 K H z 又は 1 3.5 6 M H z であり、寸法は、縦 6 c m、横 8 c m であり、通信距離は、5 0 c m 以内であり、通信速度は、数 K b p s である。また、重ね読みはできない、又は 3 枚程度以内まで可能である。

電波方式は、磁気方式よりも高周波を用いるので、アンテナを小さくでき、タグを小型化できる。

無線 I C タグの適用分野と、タグ単価と、通信距離との関係を図 2 6 に示す。この図では、横軸にタグ単価をとり、縦軸に通信距離をとっている。

タグ単価が数円から 5 0 0 円程度であり、通信距離が数 1 0 c m 以上である範囲 A 1 0 は、前記の電波方式を用いる無線 I C タグの適用範囲を示し、この範囲内における用途として、宅配 A 2 5、郵便 A 2 2、航空手荷物 A 2 3、洗濯物管理 A 2 4、ライフサイクルマネージメント A 2 1 及び車両管理 A 2 6 がある。

また、タグ単価が 1 0 円 ~ 5 0 0 円であり、通信距離が 5 0 c m 以内

である範囲 A 1 1 は、前記磁気方式（13MHz 帯）を用いる無線 IC タグの適用範囲を示し、この範囲内における用途として、OA 機器用消耗品管理 A 3 1、イモビライザ A 3 0、テレホンカード A 3 2 及び定期券 A 2 9 がある。

- 5 また、タグ単価が 10 円以下であり、通信距離が数 10 cm 程度である範囲 A 2 7 において、共振タグが知られており、万引き防止のために用いられている。

1.10 その他の変形例

- 10 なお、本発明を上記実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されないのはもちろんである。すなわち、以下のような場合も本発明に含まれる。

- 15 (1) 図 3 に示す衣服 9 0 に付されている無線 IC タグ 8 0 b は、図 1 8 に示すように、非プロテクト部のサービスステージ領域に、「洗濯方法」が記録されている。家庭用電気洗濯機 5 0 0 は、図 2 7 に示すように、洗濯槽内上部 5 0 1 において、リーダライタ 3 0 と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な洗濯方法に応じた洗濯コースを記憶している。衣服 9 0 が洗濯槽内に入れられると、家庭用電気洗濯機 5 0 0 が内蔵するリーダライタは、無線 IC タグ 8 0 b の非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「洗濯方法」を読み出し、家庭用電気洗濯機 5 0 0 は、読み出した洗濯方法に応じた洗濯コースを読み出し、読み出した洗濯コースにより、洗濯を開始する。

- 20 また、食材に無線 IC タグが添付され、この無線 IC タグは、調理方法を非プロテクト部のサービスステージ領域に記憶しており、電子レンジなどの調理器は、リーダライタ 3 0 と同様のリーダライタを内蔵しており、また、様々な調理方法に応じた調理コースを記憶している。無線 IC タグの添付された食材が内部に入れられると、調理器が内蔵するリーダライタは、無線 IC タグの非プロテクト部のサービスステージ領域に記録されている「調理方法」を読み出し、調理器は、読み出した調理
- 25

方法に応じた調理コースを読み出し、読み出した調理コースにより、食材を調理する。

(2) メモリ部 216 は、5 個のステージ領域を有するとしているが、5 個に限定されることはない。5 個より多いステージ領域を有するとしてもよいし、5 個より少ないステージ領域を有するとしてもよい。

また、無線 IC タグ 80 のメモリ部 216 内の可変部は、この領域内に情報が埋め尽くされれば、可変部の先頭から再度上書きするとしてもよい。

また、図 28 に示すように、非プロテクト部とプロテクト部とから構成され、プロテクト部は、生産ステージ領域と物流ステージ領域と販売ステージ領域とサービスステージ領域と回収リサイクルステージ領域と拡張領域とから構成されるところとしてもよい。拡張領域は、各ステージ領域内が情報で埋め尽くされた場合に、さらに情報を書き込む領域として用いられる。

(3) リーダライタが、同一時間帯内において、1 個の無線 IC タグのみに対して読み書きを行う場合には、図 23 に示す処理を行う代わりに、図 29 に示すフローチャートに示すようにして、ステージ領域の認証とステージ領域へのアクセスを行うようにしてもよい。

リーダライタは、アクセス要求を無線 IC タグに送信する (ステップ S202)。無線 IC タグは、乱数 R0 を生成し (ステップ S203)、生成した乱数 R0 をリーダライタへ出力する (ステップ S204)。リーダライタは、暗号化乱数 $R0' = E1(R0, K1)$ を生成し (ステップ S206)、生成した暗号化乱数 R0' を無線 IC タグに送信する (ステップ S207)。無線 IC タグは、暗号化乱数 $R1 = E1(R0, K1)$ 、 $R2 = E1(R0, K2)$ 、 \dots 、 $R6 = E1(R0, K6)$ を生成し (ステップ S205)、受け取った暗号化乱数 R0' が、R1 ~ R6 のいずれかに一致するか否かを判断し、一致しない場合に (ステップ S208)、「アクセス不許可」をリーダライタへ送信し (ステップ S209)、

一致する場合に（ステップS208）、ステージ領域を識別するXiを決定する（ステップS210）。リーダライタは、領域X3へのアクセスを行うアクセス命令を無線ICタグへ送信する（ステップS211）。無線ICタグは、XiとX3とが一致するか否かを判断し、一致しない場合に（ステップS212）、リーダライタに「アクセス不許可」を送信する（ステップS213）。一致する場合に（ステップS212）、前記アクセス命令に基づいて無線ICタグが有するメモリにアクセスし（ステップS214）、アクセス結果をアクセス応答としてリーダライタへ送信する（ステップS215）。

（4）無線ICタグ80は、上記に説明したように、搬送周波数として、2.4～2.5GHzの準マイクロ波帯を使用し、電波方式により通信を行うとしているが、搬送周波数として、2.4～2.5GHzの準マイクロ波帯及び860MHz～915MHzのUHF帯の両方を使用し、同様に電波方式により通信を行うとしてもよい。

また、無線ICタグ80を使用するステージに応じて、リーダライタ30は、使用する搬送周波数としてUHF帯又は準マイクロ波帯のいずれかを選択するようにしてもよい。例えば、リーダライタ30と無線ICタグ80との距離が一定して近接している生産工場内においては、通信距離の短い準マイクロ波帯を選択し、リーダライタ30と無線ICタグ80との距離が一定しないと考えられる物流ステージ内においては、通信距離の長いUHF帯を選択するようにしてもよい。

（5）上記の実施の形態においては、同一期間において複数無線ICタグへのアクセスを行うマルチ読み取りを行う際に、識別コード収集期間において、時分割方式により識別コードを収集し、アクセス期間においては、リーダライタ30は、各無線ICタグについて順番にアクセスするとしているが、アクセス期間においても時分割方式により、リーダライタ30は、各無線ICタグにアクセスするとしてもよい。

また、識別コード収集期間は、第1収集期間と第2収集期間との2個

の収集期間を含み、第1収集期間と第2収集期間とにおいて、識別コードを収集するとしているが、識別コード収集期間は、3個以上の収集期間を含み、それぞれの収集期間において、識別コードを収集するとしてもよい。

5 また、搬送周波数として、2.4～2.5GHzの準マイクロ波帯を周波数分割して、分割された各周波数を複数の無線ICタグに割り当てて、リーダライタ30は、分割された各周波数を用いて、各無線ICタグにアクセスするとしてもよい。

10 また、スペクトラム拡散技術に基づくCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を用いるとしてもよい。無線ICタグ毎にそれぞれ異なる拡散コードを設定し、複数の無線ICタグが同一の広帯域無線チャネルを共有する。

15 また、リーダライタ30と各無線ICタグとの間で通信する情報をパケットデータに分割し、各パケットデータの先頭に各無線ICタグを識別する識別コードを付加し、リーダライタ30は、パケットデータを用いて、各無線ICタグにアクセスするとしてもよい。

20 (6) 識別コードは、32ビットからなり、製造業者識別コード(10ビット長)と、種類コード(10ビット長)と、製造番号(12ビット長)とから構成されるとしているので、2の32乗個分の識別コードを生成できる。

さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、識別コードのビット長を増やすとしてもよい。

25 また、識別コードを32ビット長とし、さらに、多くの数の識別コードが必要であれば、32ビット長の乱数を生成し、生成した乱数と32ビットの前記識別コードとを加算して、32ビット長の加算結果を得、得られた加算結果を識別コードとしてもよい。この識別コードを用いて無線ICタグとリーダライタとの間で通信を行うとしてもよい。リーダライタ30により無線ICタグ80にアクセスする場合に、識別コード

は、最大 50 個の無線 IC タグを識別できればよいからである。ここで、もちろん加算以外の他の演算を用いるとしてもよい。

(7) 無線 IC タグ 80 及びリーダライタ 30 は、記憶している領域鍵が漏洩しないように、無線 IC タグ 80 及びリーダライタ 30 が記憶している領域鍵を不正に読みだそうとして、無線 IC タグ 80 及びリーダライタ 30 を分解すると、前記領域鍵を記憶しているメモリが破壊されるタンパ方式を採用するとしてもよい。

(8) さらに、領域鍵配信装置を設け、領域鍵配信装置は、無線 IC タグ 80 と接続され、6 個の領域鍵 (K1 ~ K6) を無線 IC タグ 80 内部に書き込むとしてもよい。また、領域鍵配信装置は、リーダライタ 30 と接続され、2 個の領域鍵 (K1 及び K6、K2 及び K6、K3 及び K6、K4 及び K6 又は K5 及び K6 の何れか) をリーダライタ 30 内に書き込むとしてもよい。

この領域鍵配信装置は、リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 の製造業者以外の第三者機関が所有し、この第三者機関によりこの領域鍵配信装置を用いて、リーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 にそれぞれ領域鍵が書き込まれるとしてもよい。これにより、領域鍵のリーダライタ 30 及び無線 IC タグ 80 への書き込み時点での、領域鍵の漏洩を防ぐことができる。

(9) すべての領域にアクセスを許すマスタ鍵 K7 を設け、特別に許された使用者のみにより使用されるリーダライタ 30 内部にマスタ鍵 K7 を有し、マスタ鍵 K7 により無線 IC タグ 80 の全ての領域へのアクセスが可能であるとしてもよい。また、前記第三者機関がこの使用者であるとしてもよい。

(10) 上記の実施の形態では、無線 IC タグがリーダライタを認証するとしているが、図 25 に示すフローチャートのステップ S161 ~ S170 において、リーダライタの処理と無線 IC タグの処理とを逆にすることにより、リーダライタが無線 IC タグを認証するとしてもよい。

これにより、不正に製造された無線 I C タグをリーダライタは拒否することができる。

また、無線 I C タグがリーダライタを認証し、かつリーダライタが無線 I C タグを認証するとしてもよい。

- 5 (11) 販売ステージ領域には、W P C コード (J A N、E A N、U P C コード) を記録するようにしてもよい。ここで、E A N (European Article Numbering System) は、ヨーロッパで使用されている小売食品外装用の国際的な標準コード体系である。U P C (Universal Product Code) は、米国での小売り食品包装用標準バーコードシンボルである。
- 10 また、J A N は、1978年にJ I S化された共通商品コードで日本で使用されているコード体系である。

(12) リーダライタは、さらにバーコードを読むように構成してもよい。

- 15 また、無線 I C タグの樹脂表面にバーコードを印刷して、バーコードの印刷された無線 I C タグを製品表面に貼り付けるようにしてもよい。このバーコードの印刷された無線 I C タグについて、前記リーダライタは前記バーコードを読み、また、無線 I C タグにアクセスするようにしてもよい。

- 20 (13) 無線 I C タグの貼り付け位置は、ロゴ裏面に限定されない。例えば、テレビジョン受像機の内部に設けられた配線基板の上面に無線 I C タグを貼り付けるとしてもよい。このように、無線 I C タグの貼り付け位置は、リーダライタ 30 から送信される電波の届く製品の内部であってもよい。

- 25 (14) 商店で陳列されている商品に無線 I C タグを添付し、商店のレジにリーダライタ 30 と同様の構成を有する第 1 のリーダライタを設置し、第 1 のリーダライタは、正当に対価が支払われた商品に添付されている無線 I C タグにその旨を記録し、商店の出入り口にリーダライタ 30 と同様の構成を有する第 2 のリーダライタを設置し、第 2 のリーダラ

イタは、無線ＩＣタグに前記の旨が記録されていない無線ＩＣタグを検出する。これにより、商品の万引きを防止することができる。

5 (１５) 衣服の製造業者は、その製造業者名を記録している無線ＩＣタグを製造した衣服に添付し、仕入れ業者は、無線ＩＣタグに記録されている製造業者名をリーダライタ３０により読み出すことにより、衣服の製造業者名を確認することができる。これにより、ニセモノを誤って購入することを防止できる。

10 また、高級衣料品や高級装飾品などの高級ブランド品に、無線ＩＣタグを添付することにより、高級ブランド品の偽物の流通を防止することができる。また、高級ブランド品の品質を保証することができる。また、流通経路において、経路情報を無線ＩＣタグに書き込むことにより、流通の経路の管理、探索ができる。

15 (１６) 生産現場において、生産従事者は、その者の名前が記録されている無線ＩＣタグが裏面に添付されている名札を身につけ、生産現場の各所において、リーダライタ３０と同様の構成を有するリーダライタが設置され、このリーダライタは、無線ＩＣタグに記録されている名前を読み出し、その場所とともに記録する。これにより、生産現場における人の動きの管理をすることができる。また、小売店などにおいても同様である。

20 (１７) 病院において、患者が入院し、治療を受け、退院に至るまでに、上記の製品のライフサイクルと同様に、病院の療養サイクルにおける複数のステージ、すなわち、入院、検査、手術、治療、養生、投薬、会計、退院などを経る。これらの複数のステージ毎に、それぞれ必要な情報が存在する。

25 患者は、無線ＩＣタグを身につける。無線ＩＣタグは、ステージ毎のステージ領域を有している。入院ステージ領域には、患者の名前及び病状情報が書き込まれ、検査ステージ領域には、検査結果が書き込まれ、手術ステージ領域には、手術方法及び結果が書き込まれ、治療ステージ

領域には、治療方法及び結果などの処置情報が書き込まれ、養生ステージ領域には、養生中の病状情報が書き込まれ、投薬ステージ領域には、患者に投薬された医薬品に関する情報が書き込まれ、会計ステージ領域には、治療、投薬などの保険点数及び金額情報が書き込まれ、退院ステージ領域には、退院時点における病状情報が書き込まれている。各ステージ領域にアクセスできる権限を有する者は限定されている。病院内の病室、治療室、手術室、会計室などの各所において、リーダライタ 30 と同様の構成を有する各ステージのリーダライタが設置され、各ステージのリーダライタを操作する権限を有する者、例えば、患者、医者、看護者又は会計担当者などは、自分だけが秘密に知っているパスワードをリーダライタに入力し、正しく権限を有する者である場合には、リーダライタは、無線 I C タグの各ステージ領域から情報を読み出し、又は情報を書き込む。

これにより、患者は、自分の病状や治療方法について正しい知識を得ることができる。また、医者又は看護者が患者を取り違えたり、処置を誤ったりすることを防止ができる。また、会計担当者は、正確に治療代金などを計算できる。

(18) 物流ステージにおいて、図 7 に示すように、物流管理サブシステム 20 b に含まれる第 3 組のリーダライタ 30 d 及び携帯電話内蔵型管理装置 40 d が、貨物トラックに搭載され、アンテナ部を有するリーダライタ 30 d が、貨物トラックの荷物搬入口の上部内側に設置されているので、荷物搬入口近辺の無線 I C タグの添付された貨物の内容物を無線 I C タグに記録されている情報を読み出すことにより知ることができる。こうして得られた貨物の内容物についての情報と現在トラックが位置している場所の情報とを、基地局 50、公衆回線、受信装置 51、接続装置 53、LAN 装置 70 を介して、ホストコンピュータ 60 のデータベース 61 に書き込む。

これにより、貨物トラックに搬入された貨物又は貨物トラックから搬

出された貨物の内容物とその位置とを時々刻々と知ることができるので、貨物の流通ルートを実際に把握することができる。

5 (19) 無線 I C タグが本、C D、衣服などに添付され、これらの本、C D、衣服などが重なり合って保管されている場合においても、リーダーライタ 30 は、これら複数の無線 I C タグとのアクセスを行うことができるので、これらの本、C D、衣服などの在庫管理ができる。

10 (20) オフィスに複数台設置されているコンピュータやプリンタなどを接続する複数の配線毎に、前記配線が接続する機器と機器とを示す情報が記録されている無線 I C タグを添付し、これらの複数の配線をオフィスの床下に埋め込む。

リーダーライタを床上から操作して、これらの無線 I C タグに記録されている情報を読み出すことにより、機器と機器とを接続する配線の位置を知ることができる。

15 (21) 自動車の車体に無線 I C タグを添付し、サービスステージ領域に、自動車の運行状況、例えば、走行距離数と日付、給油量と日付などを定期的に無線 I C タグに記録するようにしてもよい。また、自動車の修理履歴を記録して管理するようにしてもよい。また、自動車が廃車とされたときに、これらの情報を用いて、自動車の部品、モジュールのリユースを決定するようにしてもよい。

20 このようにして、廃棄される物品のリユースが簡単に決定できるので、廃棄される物品の回収率が向上し、さらに、物品が再利用されるリユース率が向上する。

25 (22) 無線 I C タグに、さらに、温度センサ、圧力センサなどのセンサを付加し、これらのセンサにより、定期的に、無線 I C タグの周辺の温度、圧力などを検出し、検出した温度、圧力などを無線 I C タグ内に記録するようにしてもよい。また、この無線 I C タグは、これらのセンサを駆動させるため電池を備えているとしてもよい。

(23) 家庭内に用いられる電化製品や衣服に無線 I C タグが添付され、

リーダライタを用いて、家庭内に存在するこれらの電化製品や衣服に添付されている無線ＩＣタグに記録されている情報を読み出すことにより、家庭内資産管理を行うことができる。

(24) 上記実施の形態では、秘密鍵方式による暗号を用いているが、公開鍵方式による暗号を用いるとしてもよい。例えば、楕円曲線上の離散対数問題を安全性の根拠とする暗号通信方式を用いてもよい。

2 第2の実施の形態

図30は、本発明における第2の実施の形態のライフサイクル管理システムのライフサイクル工程を示した図である。以下、図30に示すように、製品のライフサイクルの工程を生産工程Q23、物流工程Q24、販売工程Q25、使用工程Q26、回収処理工程Q27の5つの工程に分けて説明するが、ライフサイクルの工程はこれに限るものではない。例えば、図30に示すように、使用工程と回収処理工程の間に再生工程Q28を設けてもよい。

図30に示すように、各工程内あるいは各工程同士において製品Q1の管理システムは、製品Q1に関する製品情報を製品Q1の外部に取り付けられた非接触で通信を行うＩＣタグQ2にメモリを設け、各工程ごとに設けられた無線通信を行うリーダライタQ3を用いて、メモリに製品情報を各工程ごとに書き込んだり、または、書き込まれた製品情報を読み出したりすることにより行うものである。

なお、製品Q1としては、電気業界における家庭電化製品、コンピュータ等の電子機器あるいは電子部品、産業用機器、また車業界における自動車、モーターサイクル等、あるいはこれらの部品、食品業界における梱包された食品等、また住宅業界における住宅建材、家具等、また衣料業界における衣服等、その他、鞆、靴、食器あるいは雑貨等の様々な業界の製品がある。

なお、以下の実施の形態では、情報記憶媒体の一例として、ＩＣタグを用いる。

また、ＩＣタグＱ２は、製品Ｑ１あるいは製品Ｑ１に用いられている個々の部品に取り付けられる。特に、製品Ｑ１に付された社章、商標あるいはマークなどのロゴタイプと製品Ｑ１の間、または、そのロゴタイプの周辺近傍に設けることにより、ＩＣタグＱ２は外部から目立つことが無くなり、製品Ｑ１の外観を損なうことなくとともに、ＩＣタグＱ２の所在を統一することができ、各工程において、ＩＣタグＱ２の所在を明確にすることができる。

次に、図３１において、本発明における第２の実施の形態に係るライフサイクル管理システムの通信システムについて説明する。

図３１は、本発明における第２の実施の形態に係る非接触のＩＣタグＱ２ａの構造およびリーダーライタＱ３を示すブロック図を表している。

以下、非接触のＩＣタグは、そのＩＣタグに製品情報の書き込みあるいは製品情報の読み出しを行うリーダーライタと電波により通信が行なわれる。

図３１に示すように、ＩＣタグＱ２ａは、アンテナＱ４、電源回路Ｑ５、復調回路Ｑ６、制御回路Ｑ７、メモリＱ８ａおよび変調回路Ｑ９とで構成されている。

まず、リーダーライタＱ３から暗号化された製品情報の信号が送信され、ＩＣタグＱ２ａのアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ａの全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６によって受信信号を復調化する。そして、復調化された信号は、制御回路Ｑ７でその受信信号の内容に応じてメモリＱ８ａへ書き込みが行われる。

次に、ＩＣタグＱ２ａから必要な製品情報を読み出すときは、リーダーライタＱ３から送信された読み出し信号に対し、ＩＣタグＱ２ａのアンテナＱ４でその読み出し信号を受信する。受信した読み出し信号は、電源回路Ｑ５により電力に変換されるとともに、復調回路Ｑ６により復調化される。そして、復調化された信号に応じて制御回路Ｑ７によってメ

メモリ Q 8 a から必要な製品情報を読み出し、読み出された信号は変調回路 Q 9 により変調されてアンテナ Q 4 から電波信号として送出して読み出しが行われ、リーダライタ Q 3 で製品情報を読み込み、情報に基づき判断を行う。

5 ここで、図 30 に示す 5 つの各工程における I C タグ Q 2 a のメモリ Q 8 a に書き込まれる製品情報は、各工程における製品の履歴情報で、以下に示す情報があるがこれに限るものではない。

10 第 1 の工程である生産工程 Q 2 3 において I C タグ Q 2 a に書き込まれる製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号、製品が作られた年月日または時刻、製品が製造された工場、製品に関する材料、製法および製造の条件、製品の部品の保証期間等がある。

 第 2 の工程である物流工程 Q 2 4 において I C タグ Q 2 a に書き込まれる製品情報としては、製品の入出庫日、グローバルロケーション番号および運送業者名等がある。

15 第 3 の工程である販売工程 Q 2 5 において I C タグ Q 2 a に書き込まれる製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日、販売元保証等）、保証書番号、卸に関する卸業者名と卸日、ユーザーに販売した小売店名と販売日がある。

20 第 4 の工程である使用工程 Q 2 6 において I C タグ Q 2 a に書き込まれる製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録や製品を修理した修理会社や修理者名等がある。

25 第 5 の工程である回収処理工程 Q 2 7 において I C タグ Q 2 a に書き込まれる製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日、処理業者、処理者等のリユースに関する記録、製品を回収した回収業者名または製品を廃棄した廃棄業者名等がある。

 また、第 2 の実施の形態においてライフサイクルの各工程においてメ

メモリ Q 8 a に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませることで、リーダライタ Q 3 により新たな製品情報をメモリ Q 8 a に書き込む際、メモリ Q 8 a のメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がメモリ Q 8 a に書き込むことができないときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をメモリ Q 8 a に書き込むことができるようすることもできる。

なお、この場合、リーダライタ Q 3 の使用者に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタ Q 3 に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を削除することも可能である。

3 第 3 の実施の形態

次に、本発明における第 3 の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第 3 の実施の形態において、ライフサイクル工程は第 2 の実施の形態と同じなので図 3 0 を用いて説明し、第 3 の実施の形態における I C タグの構造を図 3 2 に示し、図 3 1 と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

第 3 の実施の形態において、図 3 0 に示す 5 つの各工程における製品情報は、各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程間において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分けられており、これにより製品情報の各工程同士でのセキュリティを図り、特定の者のみが非共通製品情報を得ることができるものである。

図 3 0 における各工程での共通製品情報および非共通製品情報の分け方の 1 つとして、以下に示す。

第 1 の工程である生産工程 Q 2 3 において I C タグ Q 2 b に書き込まれる共通製品情報としては、製造元に関するメーカー名、品名、品番、製品番号等および製品が作られた年月日または時刻、製品や部品の保証期間等があり、また、非共通製品情報としては、製品が製造された工場、

製品に関する材料、製法および製造の条件等がある。

第2の工程である物流工程Q24においてICタグQ2bに書き込まれる共通製品情報としては、製品の入出庫日やグローバルロケーション番号等があり、また、非共通製品情報としては、運送業者名等がある。

5 第3の工程である販売工程Q25においてICタグQ2bに書き込まれる共通製品情報としては、ユーザーに販売したときの製品保証に関する情報（すなわち保証開始日や販売元保証）、保証書番号等があり、非共通製品情報としては、卸に関する卸業者名や卸日、ユーザーに販売した小売店名や販売日がある。

10 第4の工程である使用工程Q26においてICタグQ2bに書き込まれる共通製品情報としては、使用された製品が故障したときの故障箇所、故障内容等、修理した回数、修理日、修理部品、修理内容等の修理記録があり、非共通製品情報としては、製品を修理した修理会社や修理者名等がある。

15 第5の工程である回収処理工程Q27においてICタグQ2bに書き込まれる共通製品情報としては、その製品を回収した回収日、再利用するための部品名、処理方法、処理年月日等のリユースに関する記録があり、非共通製品情報としては、製品を回収した回収業者名、製品を廃棄した廃棄業者名、再生工場名、再生産者等がある。

20 なお、上述した各工程の共通製品情報および非共通製品情報は、製品に応じて、または、ライフサイクル管理システムの管理形態において決めればよく、上述の共通製品情報を非共通製品情報として扱ったり、非共通製品情報を共通製品情報と扱うこともあり、これらに限ったものではない。

25 次に、図32を用いて、各工程の共通製品情報および非共通製品情報のセキュリティが施された第3の実施の形態におけるICタグQ2bとリーダライタQ3の通信システムについて説明する。

第3の実施の形態と第2の実施の形態が異なる点は、図32に示すよ

うに、ＩＣタグＱ２ｂのメモリ８ｂの領域が、共通製品情報を記憶する共通製品情報メモリ部Ｑ１０および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に分けられていることである。

5 まず、ＩＣタグＱ２ｂに製品情報を書き込むときは、リーダライタＱ３の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された製品情報の信号および共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報の信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

10 ＩＣタグＱ２ｂはその暗号化された製品情報の信号をアンテナＱ４で受信し、受信信号は電源回路Ｑ５により電力に変換してＩＣタグＱ２ｂの全装置に電力を供給するとともに、復調回路Ｑ６により受信信号を復調化する。

15 このとき復調化された信号には、共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１のどちらに書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定された共通製品情報メモリ部Ｑ１０あるいは非共通製品情報メモリ部Ｑ１１に、制御回路Ｑ７により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

20 次に、ＩＣタグＱ２ｂから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタＱ３の使用者は、無条件でＩＣタグＱ２ｂと通信でき、リーダライタＱ３から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をＩＣタグＱ２ｂに送信する。

25 アンテナＱ４から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Ｑ５により電力となるとともに、復調回路Ｑ６により復調化され、制御回路Ｑ７によってメモリ８ｂの共通製品情報メモリ部Ｑ１０から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Ｑ９を通してアンテナＱ４から電波信号として送出して、リーダライタＱ３で共通製品情報を受信する。

 また、ＩＣタグＱ２ｂから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタＱ３の使用者は、非共通製品情報メモリ部Ｑ１１とアクセ

スするために非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 を指定する信号、すなわち暗号鍵を I C タグ Q 2 b に送信する。

そして、暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタ Q 3 から必要な非共通製品情報を読み出す信号を I C タグ Q 2 b に送信する。

アンテナ Q 4 から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路 Q 5 により電力となるとともに、復調回路 Q 6 により復調化され、制御回路 Q 7 によってメモリ 8 b の非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 から必要な非共通製品情報が読み出される。

読み出された非共通製品情報の信号は変調回路 Q 9 を通してアンテナ Q 4 から電波信号として送信され、リーダライタ Q 3 で非共通製品情報を受信する。

このように、第 3 の実施の形態は、少なくとも非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込まれた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタ Q 3 から I C タグ Q 2 b に送信する読み出し信号に非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 を指定する信号、すなわち暗号鍵が信号に含まれていないと制御回路 Q 7 が判断した場合は、その読み出し信号は、メモリ 8 b にアクセスできないようにプロテクトされているものである。

各工程における各リーダライタはそれぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得ることができるシステムとなっている。

なお、この暗号鍵は、メモリにアクセスするための手段を意味し、暗号コード信号であったり、パスワードによる信号等である。また、カオス理論を用いたブロック信号やストリーム信号等もある。これは以下の実施の形態についても同様である。

すなわち、暗号鍵が存在するときのみリーダライタとメモリが通信可能となるので、製品情報のセキュリティを図ることができる。

また、第 3 の実施の形態において、暗号鍵が、パスワード入力による

信号とした場合は、使用者がリーダライタ Q 3 にパスワードを入力することによる場合は、図 3 0 に示す各工程で同じ機能をもつリーダライタを用いてセキュリティを図ることができる。

また、暗号鍵をあらかじめリーダライタ Q 3 に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を知らずに、予め非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 にアクセスできるようなリーダライタを用いた場合は、図 3 0 に示す各工程で異なったリーダライタを用いることで、各工程同士のセキュリティを図ることができる。

さらに、共通製品情報を読み出す際にも、各工程で共通の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報を読み出す際には、各工程ではそれぞれ共通の暗号鍵とは異なる暗号鍵（例えば、図 3 0 における各工程での第 1 ～第 5 の暗号鍵）を設定しておくことで、特定の製品が流通される業界内において、各工程同士および各工程内の閉ざされた工程においてもセキュリティを図ることができる。

また、第 3 の実施の形態においてライフサイクルの各工程において共通製品情報メモリ部 Q 1 0 および非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませておくことで、リーダライタ Q 3 からの新たな製品情報を共通製品情報メモリ部 Q 1 0 あるいは非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込む際、共通製品情報メモリ部 Q 1 0 あるいは非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 のメモリの容量が不足して、その新たな製品情報が共通製品情報メモリ部 Q 1 0 あるいは非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込むことができないときは、最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報を共通製品情報メモリ部 Q 1 0 あるいは非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込むことができるようすることができる。

また、リーダライタ Q 3 の使用者にメモリ容量が不足した共通製品情報メモリ部 Q 1 0 あるいは非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタ Q 3 に送信することにより、使用者

にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除することも可能である。

次に、自動で、例えば、共通製品情報メモリ部 Q 1 0 に情報を書き込む際、共通製品情報メモリ部 Q 1 0 のメモリ容量が不足しているときは、
5 メモリの容量がある非共通製品情報メモリ部 Q 1 1 に新たな製品情報を書き込むことも可能である。

なお、この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報として書き込みたいのに、非共通製品情報として書き込まれるので、このときは、書き込み不可能とするか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶しても
10 よいかの可否に使用者に応答することにより、セキュリティは図ることができる。

4 第 4 の実施の形態

次に、本発明における第 4 の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第 4 の実施の形態において、ライフサイクル
15 工程は第 2 の実施の形態と同じなので図 3 0 を用いて説明し、第 4 の実施の形態の I C タグの構造を図 3 3 に示し、図 3 1 と同じ構成のものには、同じ符号を付し、説明を省略する。

第 4 の実施の形態において、図 3 0 に示す 5 つの各工程における製品情報は、第 2 の実施の形態のものと同じである。また、各工程間のセキュリティを図る場合は、第 3 の実施の形態のように各工程において共通
20 の情報として共有化された共通製品情報と、各工程同士において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分ける。

第 4 の実施の形態が第 2 および第 3 の実施の形態と異なる点は、I C タグ Q 2 c のメモリ 8 c が、一回に限り書き込み可能で読み出し専用のメモリである R O M Q 1 2 と何度も読み書き可能なメモリである R A M Q 1 3 とからなるものである。
25

なお、セキュリティを図る場合は、図 3 3 に示すように、さらに、R O M Q 1 2 を共通製品情報を記憶する共通製品情報 R O M 部 Q 1 4 お

よび非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部Q15に分け、
RAM Q13を共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部Q16
および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部Q17に分け
る。なお、ROM Q12に記憶される製品情報は、主に生産工程での製
品のID情報であり、各工程に共通な製品情報である。

また、ROM Q12あるいはRAM Q13のどちらかが共通製品情
報を記憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有し
ていればセキュリティを図ることができる。

次に、第4の実施の形態のICタグQ2cとリーダライタQ3の通信
システムについて図33を用いて説明する。なお、第4の実施の形態で
は、ROM Q12およびRAM Q13のどちらにも共通製品情報を記
憶するメモリ部および非共通製品情報を記憶するメモリ部を有する場合
について説明する。

第4の実施の形態では、ICタグQ2cに製品情報を書き込むときに、
その書き込む製品情報を、第三者が消去できないようにしたいときはROM
Q12に書き込み、第三者が消去できるようにしたいときはRAM
Q13に書き込むようにしたものである。

まず、図33に示すように、ICタグQ2cに製品情報を書き込むと
きは、リーダライタQ3の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは
非共通製品情報にするかを選択し、また、その製品情報が消去されても
よいかを選択して暗号化された信号をICタグQ2cに送信する。

ICタグQ2cはその暗号化された製品情報の信号をアンテナQ4で
受信し、受信信号は電源回路Q5により電力に変換してICタグQ2c
に電力を供給するとともに、復調回路Q6により受信信号を復調化する。

このとき復調化された信号には、共通製品情報ROM部Q14、非共
通製品情報ROM部Q15、共通製品情報RAM部Q16あるいは非共
通製品情報RAM部Q17のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指
定情報が含まれているので、そのメモリ指定情報に従って、指定された

ところに、制御回路Q 7により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

次に、I CタグQ 2 cから共通製品情報を読み出すときは、リーダライタQ 3の使用者は、リーダライタQ 3から共通製品情報を読み出す信号を含む信号をI CタグQ 2 cに送信する。

5 アンテナQ 4から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Q 5により電力となるとともに、復調回路Q 6により復調化され、制御回路Q 7によってメモリ8 cの共通製品情報ROM部Q 1 4あるいは共通製品情報RAM部Q 1 6から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路Q 9を通してアンテナQ 4から電波信号として送出してリーダライタ
10 Q 3で共通製品情報を受信する。

また、I CタグQ 2 cから非共通製品情報を読み出すときは、まず、リーダライタQ 3の使用者は、非共通製品情報ROM部Q 1 5あるいは非共通製品情報RAM部Q 1 7とアクセスするために非共通製品情報ROM部Q 1 5あるいは非共通製品情報RAM部Q 1 7を指定するメモリ
15 指定情報の信号、すなわち暗号鍵をI CタグQ 2 cに送信する。

そして、暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能となったとき、リーダライタQ 3から必要な非共通製品情報を読み出す信号をI CタグQ 2 cに送信する。

アンテナQ 4から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路Q 5により電力となるとともに、復調回路Q 6により復調化され、制御回路Q 7によって非共通製品情報ROM部Q 1 5あるいは非共通製品情報RAM部Q 1 7から必要な非共通製品情報を読み出す。
20

読み出された非共通製品情報の信号は変調回路Q 9を通してアンテナQ 4から電波信号としてリーダライタQ 3へ送信される。

25 第4の実施の形態は、第3の実施の形態と同様に、少なくとも非共通製品情報ROM部Q 1 5あるいは非共通製品情報RAM部Q 1 7に書き込まれた非共通製品情報を読み出すときは、リーダライタQ 3からI CタグQ 2 cに送信する読み出し信号に非共通製品情報メモリ部Q 1 1を

指定する信号、すなわち暗号鍵が含まれていないと制御回路Q 7が判断した場合は、その読み出し信号は、メモリ8 cにアクセスできないようにプロテクトされているものである。

5 各工程における各リードライトはそれぞれ別の暗号鍵をもっているため、この暗号鍵の存在により、特定の使用者のみが非共通製品情報を得ることができるシステムとなっている。

10 なお、第4の実施の形態において、この暗号鍵は、非共通製品情報ROM部Q 15あるいは非共通製品情報RAM部Q 17の非共通製品情報を読み出すための信号を意味し、使用者がリーダライタQ 3にパスワードを入力することによる信号の場合は、図30に示す各工程同士で同じ機能をもつリーダライタQ 3を用いてセキュリティを図ることができる。

15 また、暗号鍵をあらかじめリーダライタQ 3に設定しておいて、使用者が暗号鍵の存在を知らずに、予め非共通製品情報ROM部Q 15あるいは非共通製品情報RAM部Q 17にアクセスできるようなリーダライタを用いた場合は、図30に示す各工程同士で異なったりリーダライタを用いることで、各工程同士のセキュリティを図ることができる。

さらに、共通製品情報を読み出す際にも各工程で共通の共通製品情報ROM部Q 14あるいは共通製品情報RAM部Q 16のそれぞれに対応する第1の暗号鍵、第2の暗号鍵を設定しておき、非共通製品情報を読み出す際は、非共通製品情報ROM部Q 15あるいは非共通製品情報RAM部Q 17のそれぞれに対応した各工程で異なる複数の暗号鍵を設定しておくことで、各工程内の閉ざされた工程においてもセキュリティを図ることができる。

25 また、第4の実施の形態においてライフサイクルの各工程において、共通製品情報RAM部Q 16および非共通製品情報RAM部Q 17のメモリ部に書き込まれる製品情報に、書き込むごとに書き込まれたときの年月日および時刻情報を含ませることで、リーダライタQ 3からの新たな製品情報をこれらのRAMのメモリ部に書き込む際、これらのR

RAMのメモリ部どれかのメモリの容量が不足して、その新たな製品情報がその容量不足のメモリ部に書き込むことができないときは、そのRAMのメモリ部の最も古い製品情報を自動で削除して、新たな製品情報をRAMのメモリ部に書き込むことができるようにすることができる。

5 また、リーダライタQ3の使用者にメモリ容量が不足したメモリ部に書き込まれた製品情報のリストをリーダライタQ3に送信することにより、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除して、その指定のメモリ部に書き込むようにすることも可能である。

10 次に、自動で、例えば、共通製品情報RAM部Q16に情報を書き込む際に共通製品情報RAM部Q16のメモリ容量が不足しているときは、メモリの容量がある非共通製品情報RAM部Q17に新たな製品情報を書き込むことも可能である。

15 なお、この場合は、書き込む使用者が、共通製品情報として共通製品情報RAM部Q16に書き込みたいのに、非共通製品情報として非共通製品情報RAM部Q17に書き込まれるので、このときは、書き込み不可能とするか、共通製品情報を非共通製品情報として記憶してもよいかの可否を使用者に応答することにより、また、メモリ容量に余裕のある非共通製品情報RAM部Q17に、自動あるいは使用者に選択させることにより、セキュリティを図ることができる。なお、RAM部について
20 説明したが、ROM部においても同様のことができる。

25 また、例えば、ROM部に製品情報を書き込む際に、ROM Q12のメモリ容量が不足しているときには、メモリ容量のあるRAM Q13に新たな製品情報を書き込むことも可能である。この場合、ROM Q12とRAM Q13において、共通製品情報は共通製品情報として扱い、非共通製品情報は非共通製品情報として扱うのが好ましいが、これに限らない。

5 第5の実施の形態

次に、本発明における第5の実施の形態に係るライフサイクル管理システムについて説明する。第5の実施の形態において、ライフサイクル工程は第2の実施の形態と同じなので図30を用いて説明し、第4の実施の形態のICタグの構造を図34に示し、図31と同じ構成のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

第5の実施の形態が第2、第2および第4の実施の形態と異なる点は、図34(a)に示すように、ICタグQ2dのメモリ8dが、図30に示す工程の数だけ分けられ、それぞれ生産工程Q23の製品情報を記憶する第1のメモリ部Q18、物流工程Q24の製品情報を記憶する第2のメモリ部Q19、販売工程Q25の製品情報を記憶する第3のメモリ部Q20、使用工程Q26の製品情報を記憶する第4のメモリ部Q21および回収処理工程Q27の製品情報を記憶する第5のメモリ部Q22に分けられていることである。なお、工程数に応じて必要な工程の数だけメモリを分ければよい。

第5の実施の形態において、図30に示す5つの各工程における製品情報は、第2の実施の形態で説明したものと同一である。また、各工程間のセキュリティを図る場合は、図34(b)に示すように、第3の実施の形態のように各工程において共通の情報として共有化された共通製品情報と、各工程同士において共有化しないで各工程内で閉ざされた非共通製品情報とに分け、第1～第5のメモリ部Q18～Q22を、それぞれ共通製品情報メモリ部と非共通製品情報メモリ部に分ければよい。

また、第4の実施の形態に示したように、さらに、第1～第5のメモリ部Q18～Q22を、ROMとRAMに分けて、ROMを共通製品情報を記憶する共通製品情報ROM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報ROM部に分け、RAMを共通製品情報を記憶する共通製品情報RAM部および非共通製品情報を記憶する非共通製品情報RAM部に分けてセキュリティを図ることができる(図示せず)。

次に、図34(b)を用いて、第5の実施の形態のICタグQ2dと

リーダライタ Q 3 の通信システムについて説明する。

まず、図 3 4 (b) において、第 1 の工程において I C タグ Q 2 d に製品情報を書き込むときは、第 1 の工程内のリーダライタ Q 3 の使用者は、製品情報を共通製品情報あるいは非共通製品情報にするかを選択して暗号化された信号を I C タグ Q 2 d に送信する。

I C タグ Q 2 d はその暗号化された製品情報の信号をアンテナ Q 4 で受信し、受信信号は電源回路 Q 5 により電力に変換して I C タグ Q 2 d に電力を供給するとともに、復調回路 Q 6 により受信信号を復調化する。

このとき復調化された信号には、第 1 のメモリ部 Q 1 8 の共通製品情報メモリ部あるいは非共通製品情報メモリ部のいずれかへ書き込むかを指定するメモリ指定情報が含まれてるので、そのメモリ指定情報に従って、指定されたところに、制御回路 Q 7 により、受信信号の内容の書き込みが行われる。

次に、第 1 の工程内で I C タグ Q 2 d から共通製品情報を読み出すときは、リーダライタ Q 3 の使用者は、リーダライタ Q 3 から共通製品情報を読み出す信号を含む信号を I C タグ Q 2 d に送信する。

アンテナ Q 4 から受信した共通製品情報を読み出す信号は、電源回路 Q 5 により電力となるとともに、復調回路 Q 6 により復調化され、制御回路 Q 7 によって第 1 のメモリ部 Q 1 8 の共通製品情報メモリ部から必要な共通製品情報を読み出し、変調回路 Q 9 を通してアンテナ Q 4 から電波信号として送出してリーダライタ Q 3 で共通製品情報を受信する。

また、図 3 4 において、I C タグ Q 2 d から非共通製品情報を読み出すときは、まず、非共通製品情報が書き込まれた工程が第 1 の工程の場合は、リーダライタ Q 3 の使用者は、第 1 のメモリ部 Q 1 8 の非共通製品情報メモリ部にアクセスするために第 1 のメモリ部 Q 1 8 の非共通製品情報メモリ部を指定する信号、すなわちその工程専用暗号鍵を I C タグ Q 2 d に送信する。

そして、工程専用暗号鍵により非共通製品情報を読み出すことが可能

となったとき、リーダライタ Q 3 から必要な非共通製品情報を読み出す信号を I C タグ Q 2 d に送信する。

5 そして、アンテナ Q 4 から受信した非共通製品情報を読み出す信号は、電源回路 Q 5 により電力となるとともに、復調回路 Q 6 により復調化され、制御回路 Q 7 によって第 1 のメモリ部の非共通製品情報メモリ部から必要な非共通製品情報を読み出される。

読み出された非共通製品情報の信号は変調回路 Q 9 を通してアンテナ Q 4 から電波信号として送信され、リーダライタ Q 3 で非共通製品情報を受信する。

10 また、第 5 の実施の形態において、例えば第 1 の工程でメモリの容量が不足したときは、第 1 のメモリ部のメモリ容量の範囲で、第 3、第 4 の実施の形態で説明したように、自動で製品情報を消去したり、使用者にどの製品情報を削除するかを選択させて、一番不要な製品情報を使用者の判断により削除するものである。

15 このように第 5 の実施の形態では、メモリが工程数の数だけ分けられているので、I C タグには、各工程の製品情報が記憶されているものの、各工程内でセキュリティを図ることができる。

20 以上、第 2 ～第 5 の実施の形態で用いられた I C タグは、搬送周波数として 8 6 0 ～ 9 1 5 M H z の U H F 帯、2 . 4 ～ 2 . 5 G H z の準マイクロ波帯を用い、電磁結合を用いた磁気方式ではなく、電波方式を用いて通信を行っている。

磁気方式の周波数は、1 2 5 k H z や 1 3 . 5 M H z が知られており、電波方式よりも、周波数が高くない。

25 これにより、電波方式は、磁気方式よりも高周波であるのでアンテナを小さくできるのでタグ寸法を小型化にできるとともに、低コストにもできる。

また、通信距離に関しては、磁気方式は、数十 c m だが、電波方式では、数 m にもなる。

また、通信距離に関しては、磁気方式は、数k b p sだが、電波方式では、数十k b p sと高速化することができる。

また、磁気方式は、コイルなどの電磁結合によるものなので、磁気方式の情報記憶媒体が複数個重なっていると、重なっているものは通信遮断されることもあり、その重ね読みはI Cカードでは数枚程度であるが、
5 電波方式は、一度に数十枚の重ね読みが可能で、その電波は、段ボール等の紙、プラスチック、陶器、衣服などの繊維などの、水あるいは金属以外のものをほとんど損失無く透過することができる。

これにより、一度に同じあるいは異なる種類の製品の製品情報を読み
10 出すこともでき、また、一度に同じ種類の製品に同じ製品情報を書き込むこともできるので、リーダライタの使用者は、I Cタグへの製品情報の書き込みまたは読み出しを容易に行うことができる。

例えば、周波数を9 1 5 / 8 6 8 M H zでタグ寸法を5 m m × 1 0 0 m m × 0 . 5 m mとしたI Cタグの場合は、読み出し距離が約3 m、書き
15 込み距離が約2 m、読み出し速度は約1 0 m秒/バイト、書き込み速度は約2 0 m秒/バイトとなる。

また、周波数を2 . 4 5 G H zでタグ寸法を5 m m × 3 0 m m × 0 . 5 m mとしたI Cタグの場合は、読み出し距離が約1 . 5 m、書き込み距離が約1 m、読み出し速度は約1 0 m秒/バイト、書き込み速度は約2 0
20 m秒/バイトとなる。

本発明によれば、製品にI Cタグを取り付けることにより、製品の履歴情報をそのI Cタグに記憶させることで、各ライフサイクル工程において、次のような効果がある。

生産工程においては、生産台数の管理を行うことができ、生産調整を
25 容易に行うことができる。また、製品あるいは部品を回収して製品情報を解析することにより、開発、設計にフィードバックすることができ、製品あるいは部品の性能の向上を図ることができる。

また、物流工程においては、在庫管理が容易になり在庫を減らすこと

ができる。また、種々の製品が混載されても、一度に種々の製品をリーダライタにより容易に管理できるので、効率的な輸送が期待できるとともに、誤った配送も減らすことができる。

5 また、販売工程においては、万引き防止、売れ筋商品の把握、容易な在庫管理等の効果が期待できる。

 また、使用工程においては、点検サービスや修理などを信頼性をもって実施することができる。

 また、回収工程においては、製品あるいは部品の再利用の評価をすることができるので、有効にリサイクルが行える。

10 さらに、製品の履歴情報が残っているので消費者保護法（PL法）の対策にもなる。

 尚、本発明は、本実施の形態に示す方法であるとしてもよい。

15 また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

 また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、半導体メモリなど、に記録したものとしてもよい。また、
20 これらの記録媒体に記録されている前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号であるとしてもよい。

 また、本発明は、前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号を、電気通信回線、無線又は有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク等を経由して伝送するものとしてもよい。

25 更に、本発明は、上記に示す実施の形態、複数の変形例、又は上記実施の形態及び複数の変形例の一部を組み合わせるとしてもよい。

産業上の利用可能性

本発明は、家庭電化製品等の電子機器、車、食品、住宅、衣服、雑貨等の様々な物品の生産工程等、複数のステージを流通する物品に非接触 I C タグを付し、当該非接触 I C タグにアクセスすることにより前記物品を管理する場合に利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体であって、

5 複数個の記憶領域を有する記憶手段と、

各記憶領域を識別する領域識別子を格納している格納手段と、

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

10 受信した前記アクセス識別子が前記格納手段に格納されている領域識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

15 受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする情報記憶媒体。

2. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数個のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ICタグであって、

20 前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、

前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

25 受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触 I C タグ。

3. 前記秘密受信手段は、

5 第 1 認証子を生成し、生成した第 1 認証子を前記アクセス装置へ出力する認証子出力手段と、

前記アクセス識別子を暗号化鍵として用いて、出力した前記第 1 認証子に暗号アルゴリズムが施されて生成された第 2 認証子を前記アクセス装置から取得する取得手段と、

10 前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、生成した前記第 1 認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第 3 認証子を生成する暗号手段とを含み、

前記判断手段は、取得した第 2 認証子が生成した複数の第 3 認証子のうちのいずれか 1 個と一致するか否かを判断し、一致する場合に、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に格納されているステージ識別子のいずれかと一致すると判断し、

前記入出力手段は、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域として、前記第 2 認証子に一致する第 3 認証子を生成する際に暗号化鍵として用いられたステージ識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項 2 記載の非接触 I C タグ。

4. 前記認証子出力手段は、ランダムに第 1 認証子を生成することを特徴とする請求項 3 記載の非接触 I C タグ。

5. 前記秘密受信手段は、

25 時分割多重された通信チャネルのうち、1 個の通信チャネルを選択するチャネル選択手段と、

選択された前記通信チャネルを介して、アクセス識別子を秘密に受信する識別子受信手段とを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の非接触

ICタグ。

6. 前記チャネル選択手段は、時分割多重された通信チャネルのうち、1個の通信チャネルをランダムに選択することを特徴とする請求項5に記載の非接触ICタグ。

5 7. 前記記憶手段は、さらに、共有識別子により識別される共有記憶領域を有し、

前記識別子記憶手段は、さらに、前記共有識別子を記憶しており、

前記判断手段は、さらに、受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されている共有識別子と一致するか否かを判断し、

10 前記アクセス情報受信手段は、さらに、一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信し、

前記入出力手段は、さらに、受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別される共有記憶領域へのアクセスを行うことを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

15 8. 前記非接触ICタグが有する不揮発性メモリは、ヒューズメモリであることを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

9. 前記物品の表面に備えられたロゴタイプの近傍に備えられることを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

20 10. 前記記憶手段にてデータを記憶する際に、併せて時刻情報を記憶する時刻情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

11. 前記記憶手段は、データを上書きできない第1のメモリ部と、データを上書きできる第2のメモリ部とを有することを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

25 12. 前記記憶手段は、さらに、拡張記憶領域を有し、

拡張記憶領域以外の記憶領域において空き容量不足によりデータを記憶できないときは、前記拡張記憶領域に記憶することを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

13. 前記記憶手段が空き容量不足によりデータを記憶できない場合、前記時刻情報がもっとも古いデータを削除して、空き容量を増加させる記憶整理手段を備えることを特徴とする請求項10に記載の非接触ICタグ。

5 14. マスタ識別子を記憶するマスタ識別子記憶手段と、

受信した前記アクセス識別子が前記マスタ識別子記憶手段に記憶されているマスタ識別子と一致するか否かを判断するマスタ識別子判断手段と、

10 前記マスタ識別子判断手段が一致すると判断した場合に、前記アクセス装置からマスタアクセス情報を受信するマスタアクセス情報受信手段と、

前記マスタアクセス情報に基づいて、所定のステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを、更に、備えることを特徴とする請求項2に記載の非接触ICタグ。

15 15. 入院から退院に至るまでの病院の療養サイクルにおける複数のステージを経由する入院患者に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ICタグであって、

前記療養サイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、

20 前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

25 受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、

一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別さ

れるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触ＩＣタグ。

16. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する高級ブランド品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触ＩＣタグであって、

前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と、

前記複数のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段と、

- 10 外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信手段と、

受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断手段と、

- 15 一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信手段と、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力手段とを備えることを特徴とする非接触ＩＣタグ。

17. 不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別される複数の記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な情報記憶媒体に対して情報を送受信するアクセス装置であって、

アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、

前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記情報記憶媒体に対して送信する秘密送信手段と、

- 25 前記情報記憶媒体により、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記情報記憶媒体が有する複数の記憶領域うちの１個の記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

18. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密の識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、

アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段と、

前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、

前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

19. 前記非接触 I C タグは、前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶しており、

前記秘密送信手段は、

前記非接触 I C タグから第 1 認証子を受信する認証子受信手段と、

前記アクセス識別子を暗号鍵として用いて、受信した前記第 1 認証子に暗号アルゴリズムを施して第 2 認証子を生成し、生成した第 2 認証子を前記非接触 I C タグへ出力する認証子出力手段とを備え、

前記アクセス情報送信手段は、前記非接触 I C タグにより、前記複数のステージ識別子を暗号化鍵として用いて、前記第 1 認証子に前記暗号アルゴリズムと同じ暗号アルゴリズムを施して、複数の第 3 認証子が生成され、出力された前記第 2 認証子が生成した複数の第 3 認証子のうちのいずれか 1 個と一致するか否か判断され、一致する場合に、前記アクセス識別子が前記複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断されるときに、さらにアクセス情報を送信することを特徴とする請求項 18 記載のアクセス装置。

20. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置であって、

5 アクセス識別子を受け付ける識別子受付手段と、

前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信手段と、

前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信手段とを備えることを特徴とするアクセス装置。

10

21. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグと前記非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、

15

20 請求項 2 記載の非接触 I C タグと、

請求項 17 記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

22. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を備え、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグと前記非接触 I C タグに対して情報を送受信するアクセス装置とから構成されるアクセスシステムであって、

25

請求項 3 記載の非接触 I C タグと、

請求項 1 8 記載のアクセス装置とから構成されることを特徴とするアクセスシステム。

5 23. 不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグが付された物品が、生産から廃棄に至るまでの複数ステージを流通する物品ライフサイクルにおいて、ステージ毎に設けられたアクセス装置により前記非接触 I C タグにアクセスすることにより、前記物品を管理するライフサイクル管理システムであって、

請求項 2 記載の非接触 I C タグと、

10 請求項 1 7 記載のアクセス装置とを含み、

ステージ毎に設けられたアクセス装置により、前記非接触 I C タグが有し、当該ステージに対応する 1 のステージ記憶領域にのみアクセスすることにより、前記物品を管理することを特徴とするライフサイクル管理システム。

15 24. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリを有し、電波を用いて非接触に読み書き可能であり、前記ライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有する記憶手段と前記複数個のステージ記憶領域をそれぞれ識別するステージ識別子を記憶している識別子記憶手段とを備える非接触 I C タグにより用いられる入出力方法であって、

20

外部のアクセス装置から暗号を用いてアクセス識別子を秘密に受信する秘密受信ステップと、

受信した前記アクセス識別子が前記識別子記憶手段に記憶されているステージ識別子のいずれかと一致するか否かを判断する判断ステップと、

25 一致すると判断される場合に、前記アクセス装置からアクセス情報を受信するアクセス情報受信ステップと、

受信したアクセス情報に基づいて、前記アクセス識別子により識別されるステージ記憶領域へのアクセスを行う入出力ステップとを含むこと

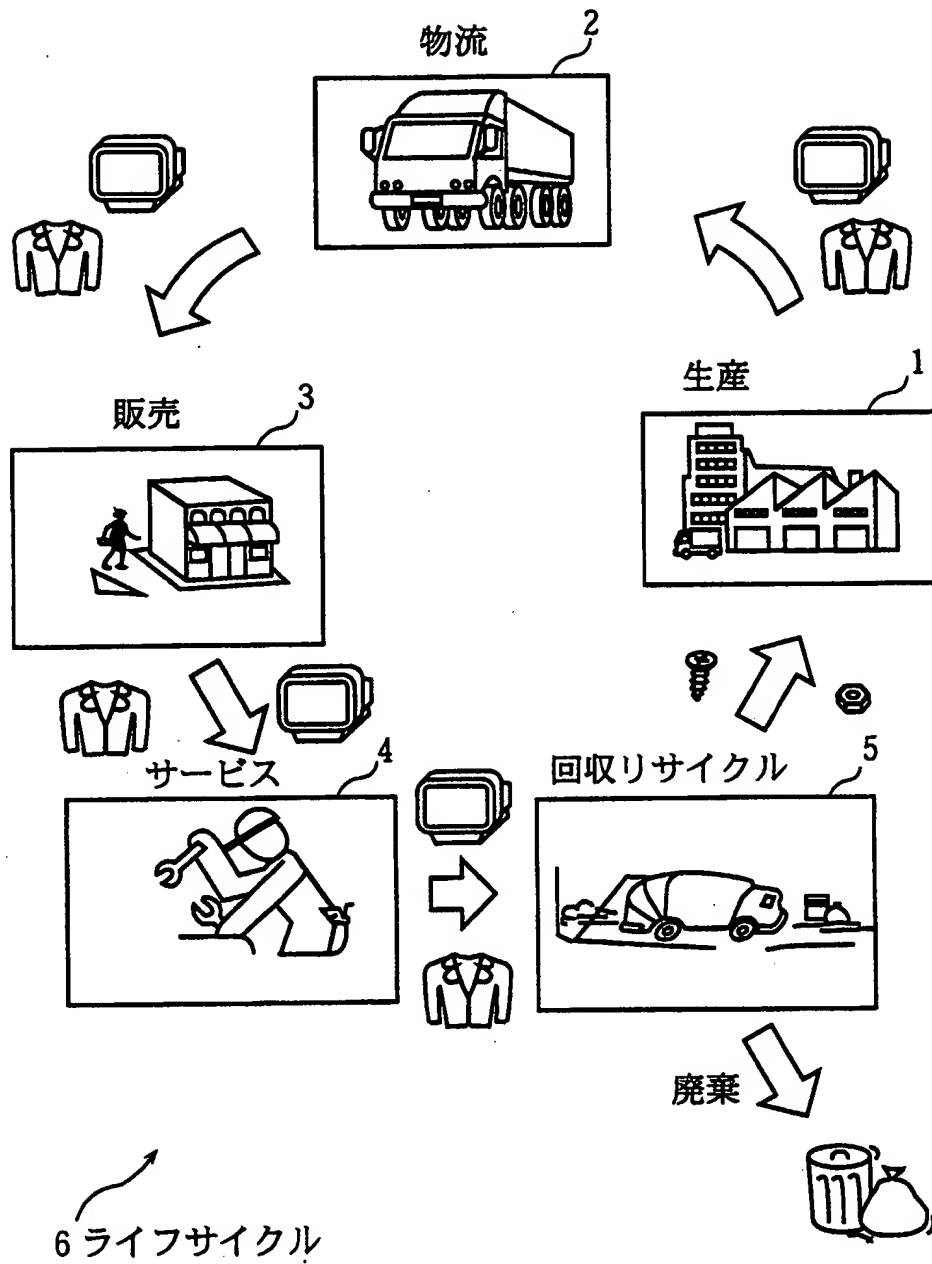
を特徴とする入出力方法。

25. 生産から廃棄に至るまでのライフサイクルにおける複数のステージを流通する物品に付され、不揮発性メモリにより構成され秘密のステージ識別子によりそれぞれ識別されライフサイクルを構成するステージ数と同数のステージ記憶領域を有し、電波を用いて非接触に読み書き可能な非接触 I C タグに対して情報を送受信し、アクセス識別子を記憶している識別子記憶手段を備えるアクセス装置により用いられるアクセス方法であって、

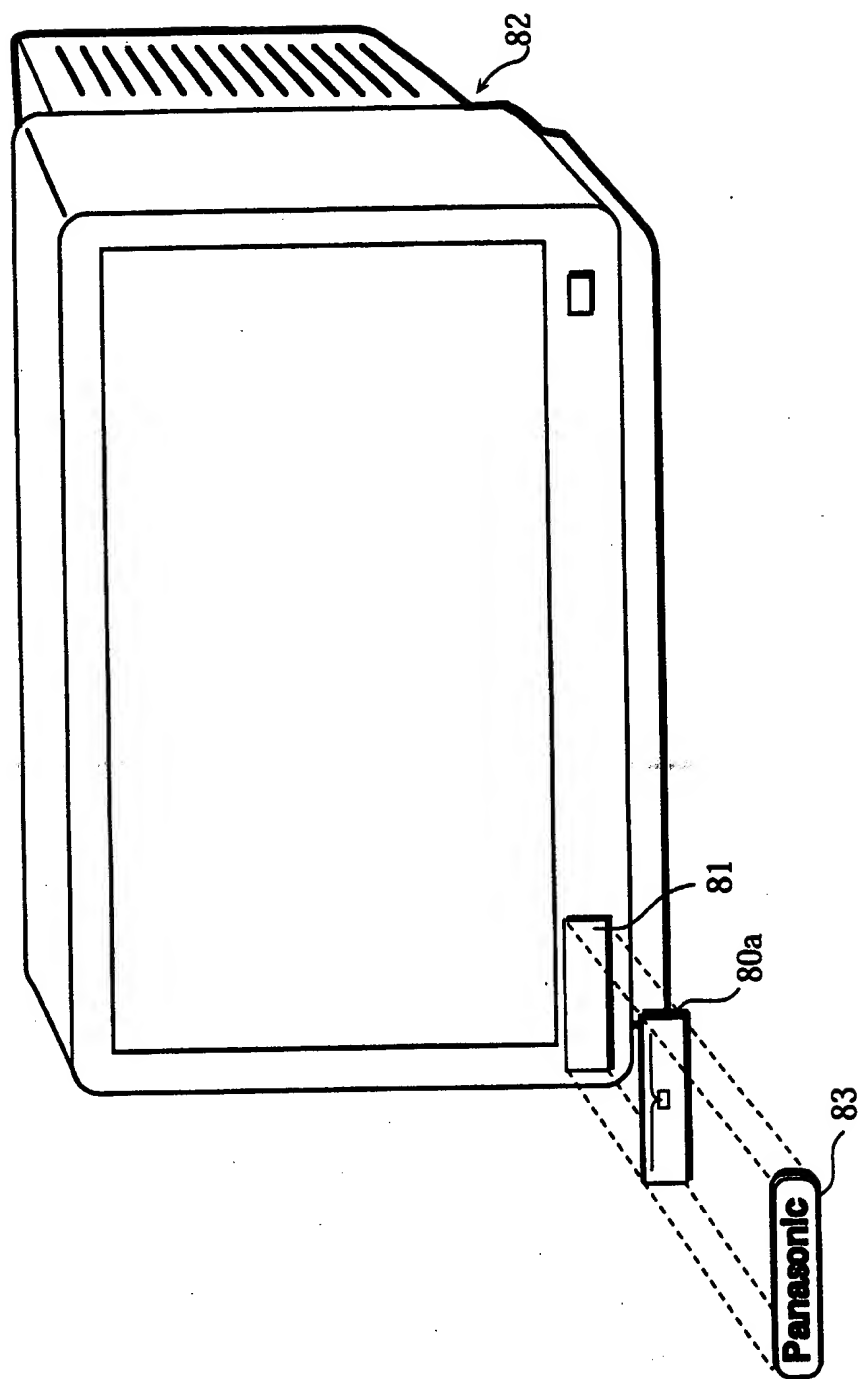
10 前記アクセス識別子を暗号を用いて秘密に前記非接触 I C タグに対して送信する秘密送信ステップと、

15 前記非接触 I C タグにより、秘密に送信した前記アクセス識別子が前記非接触 I C タグが有する複数個のステージ記憶領域うちの 1 個のステージ記憶領域を正しく識別すると判断される場合に、さらにアクセス情報を送信するアクセス情報送信ステップとを含むことを特徴とするアクセス方法。

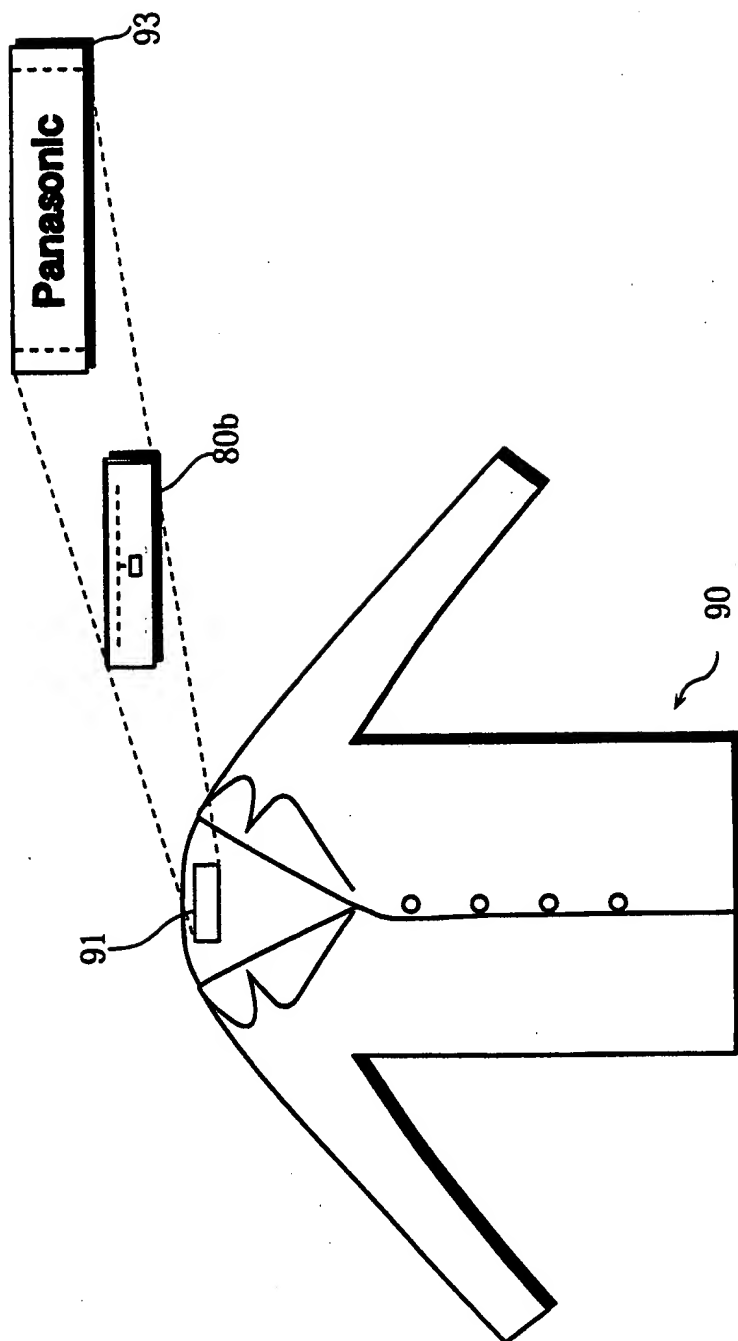
【図1】



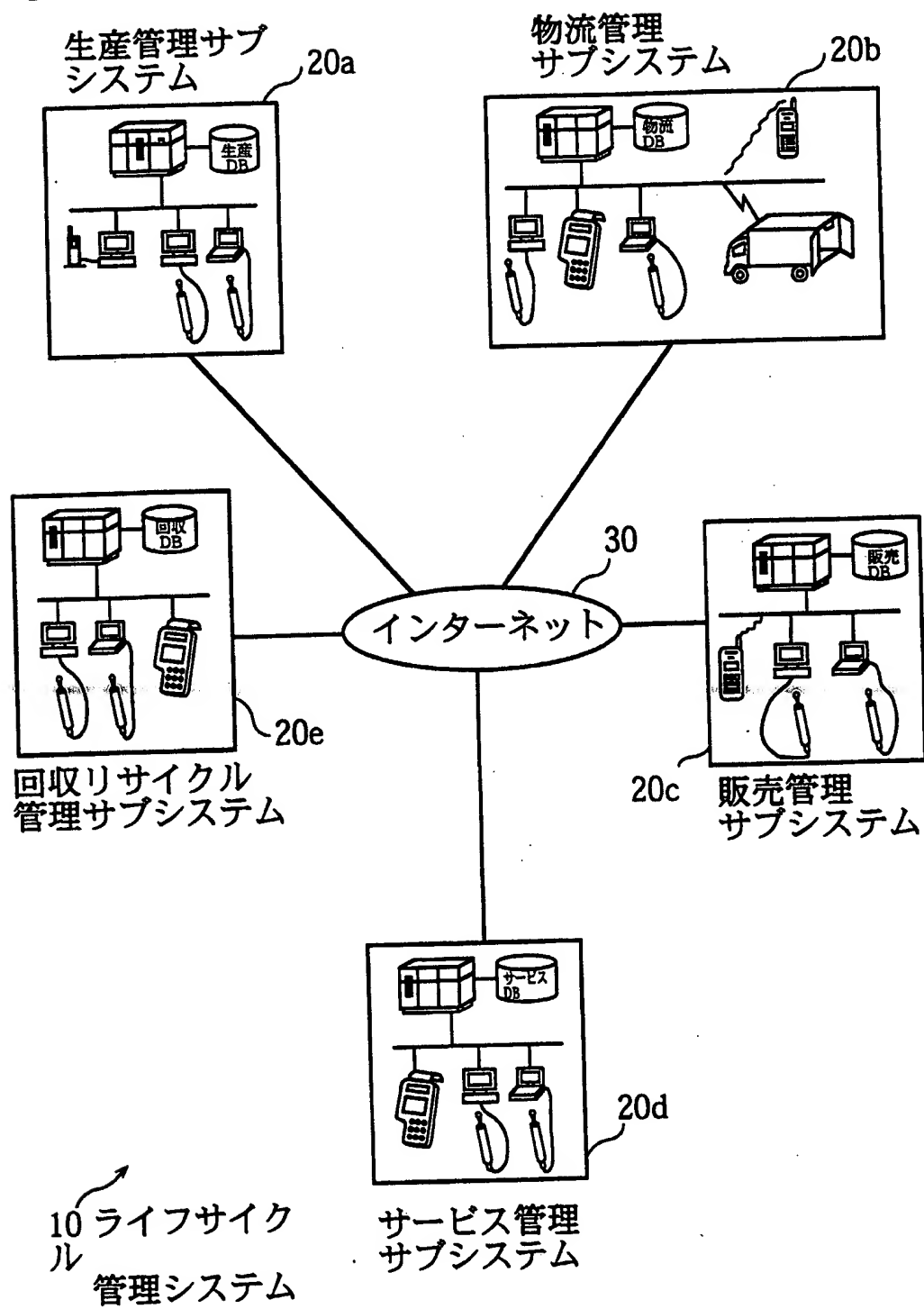
【図2】



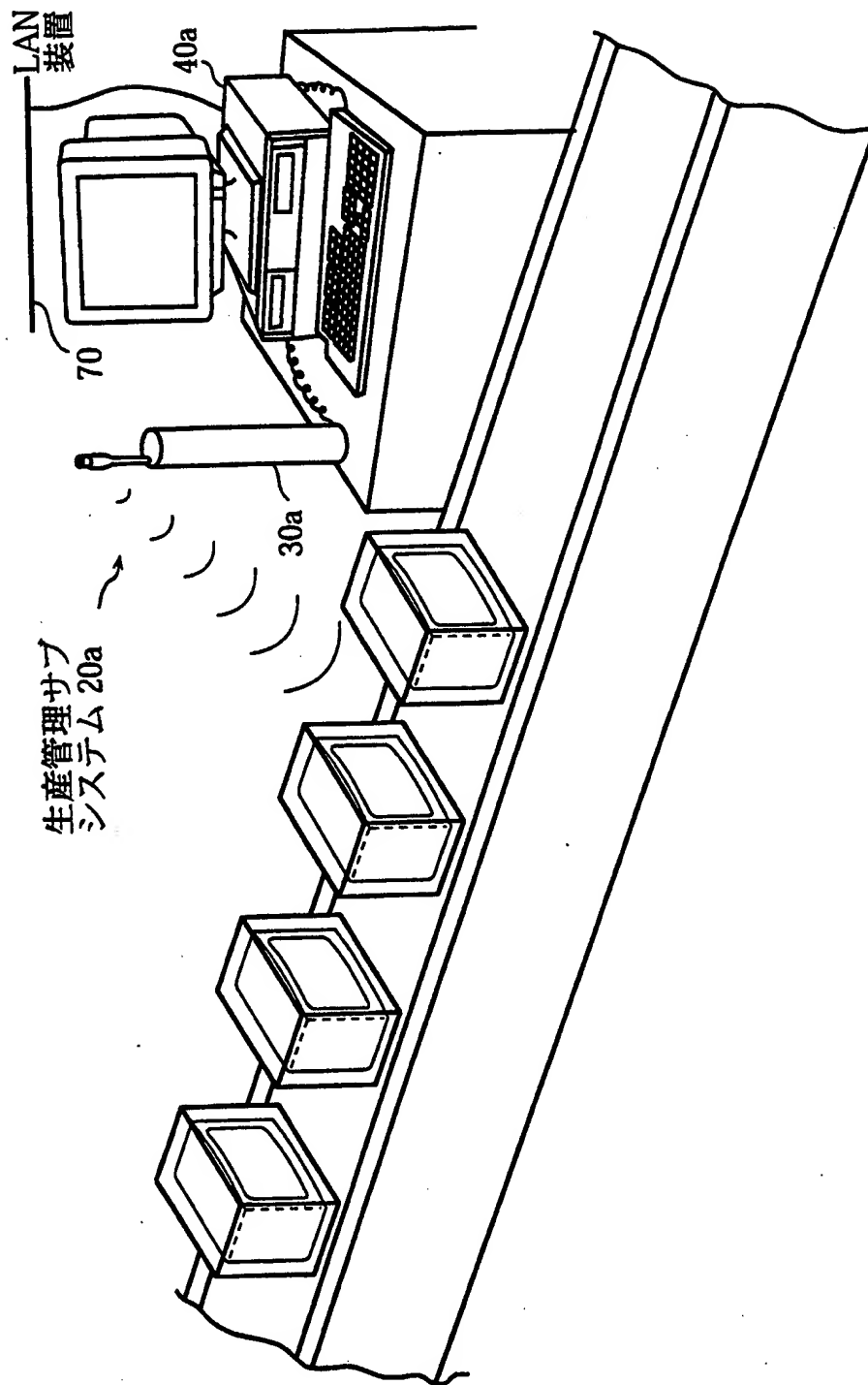
【図3】



【図4】

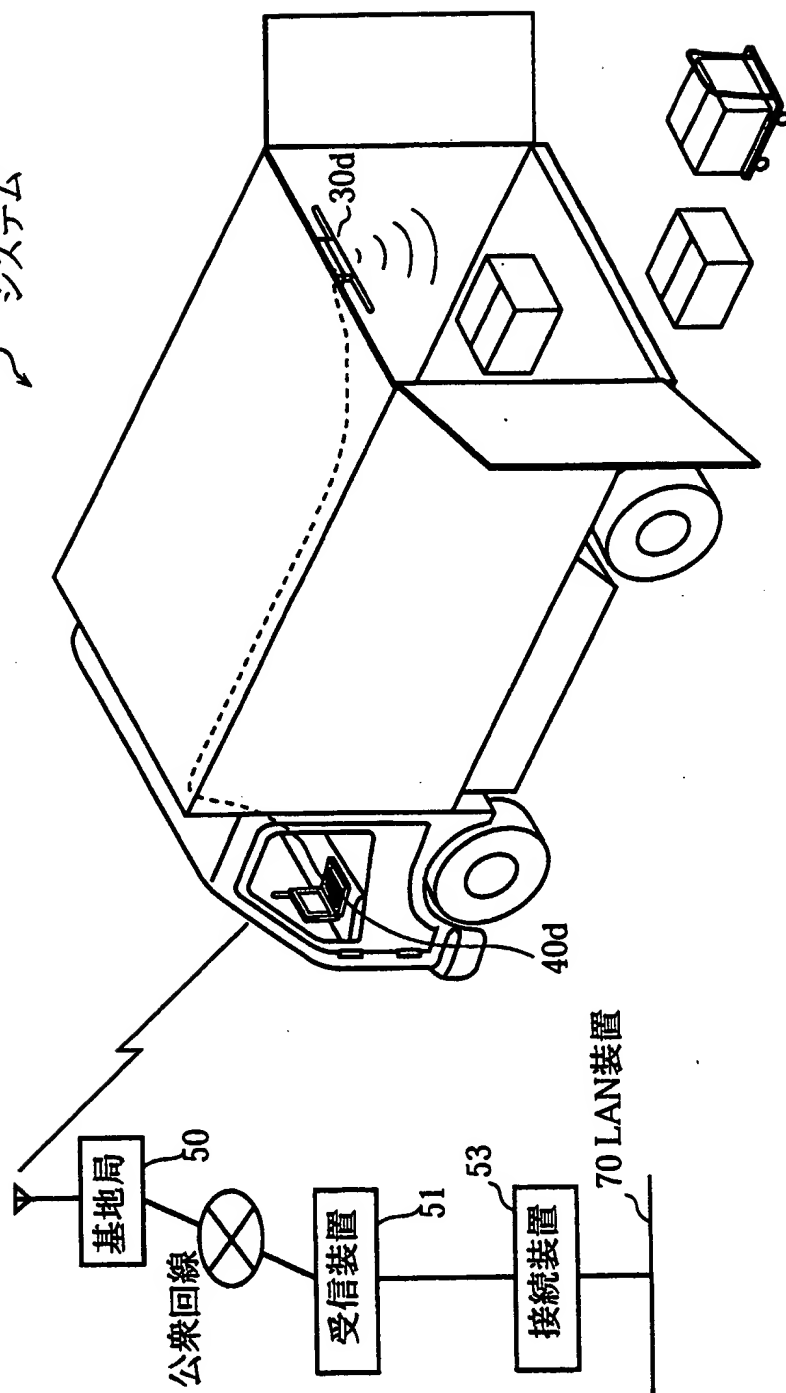


【図6】

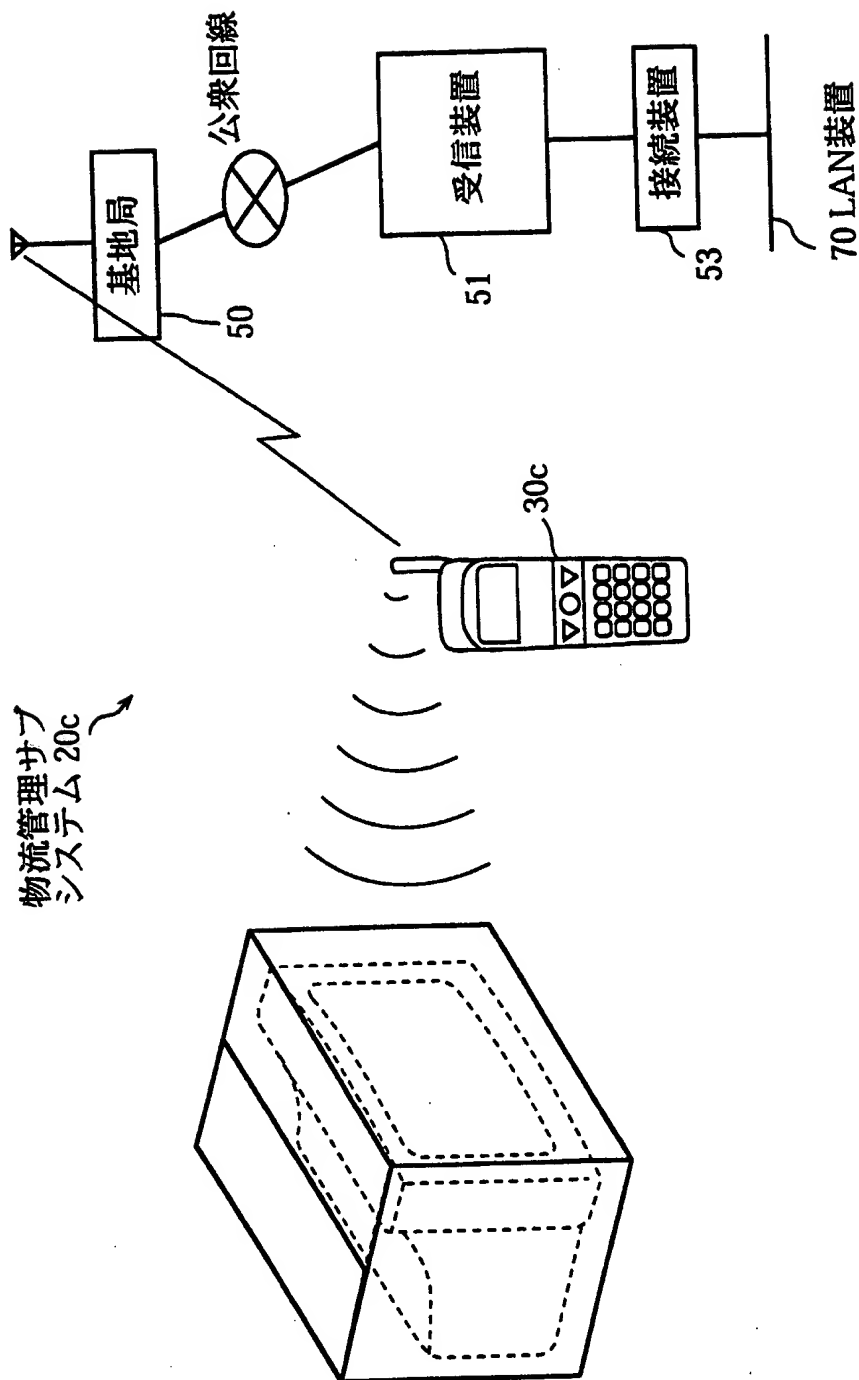


【図7】

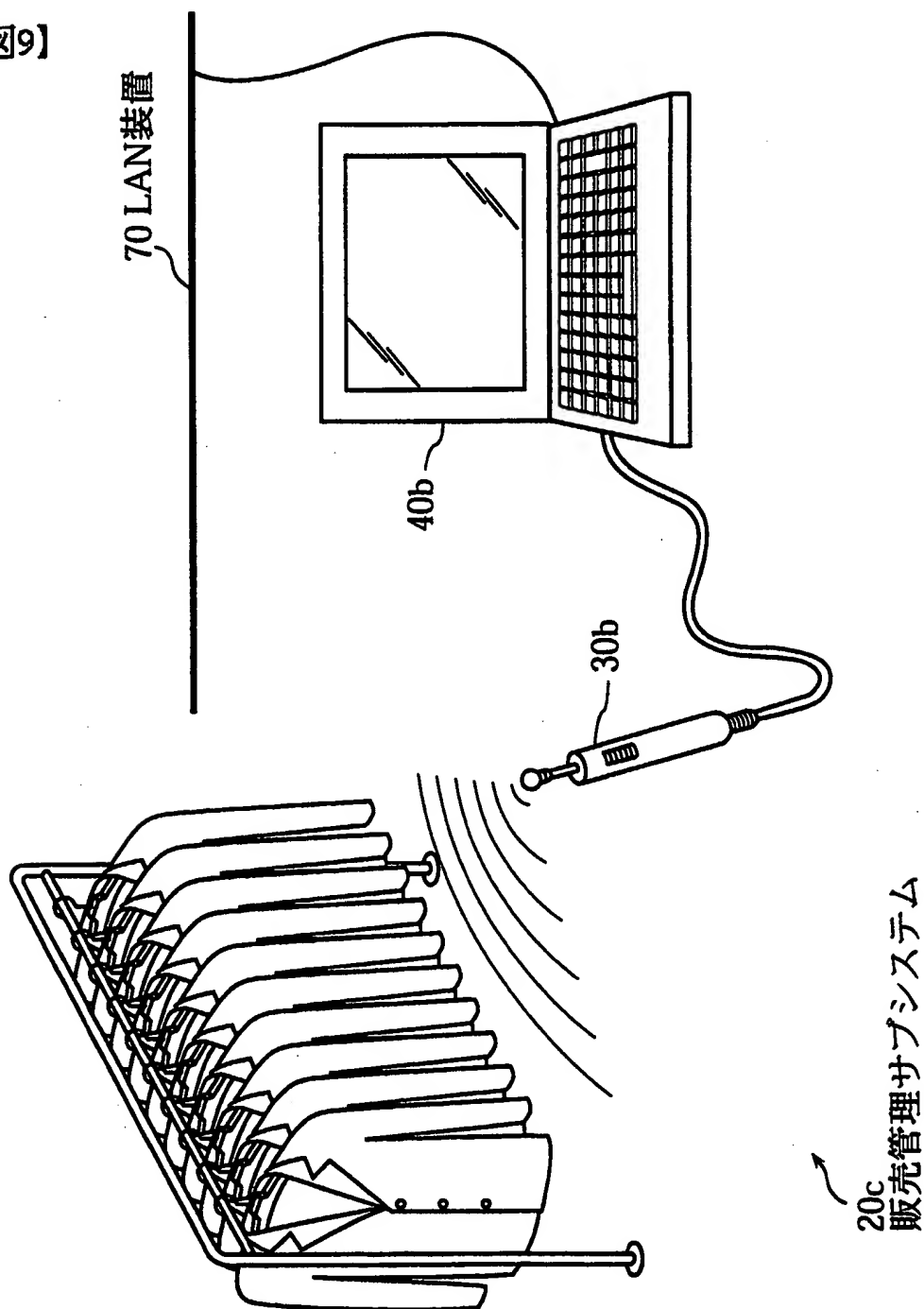
20b 物流管理サブ
システム



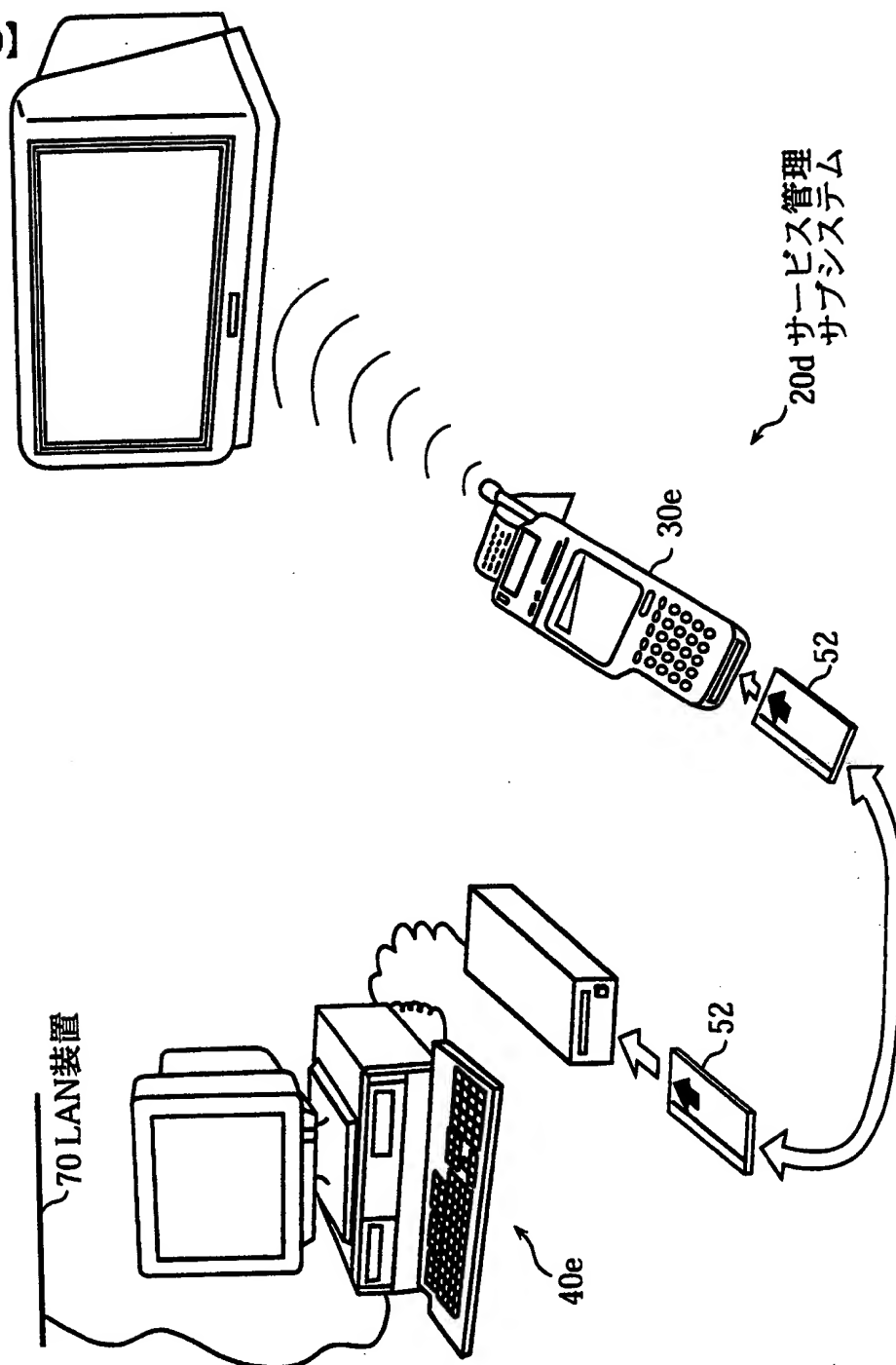
【図8】



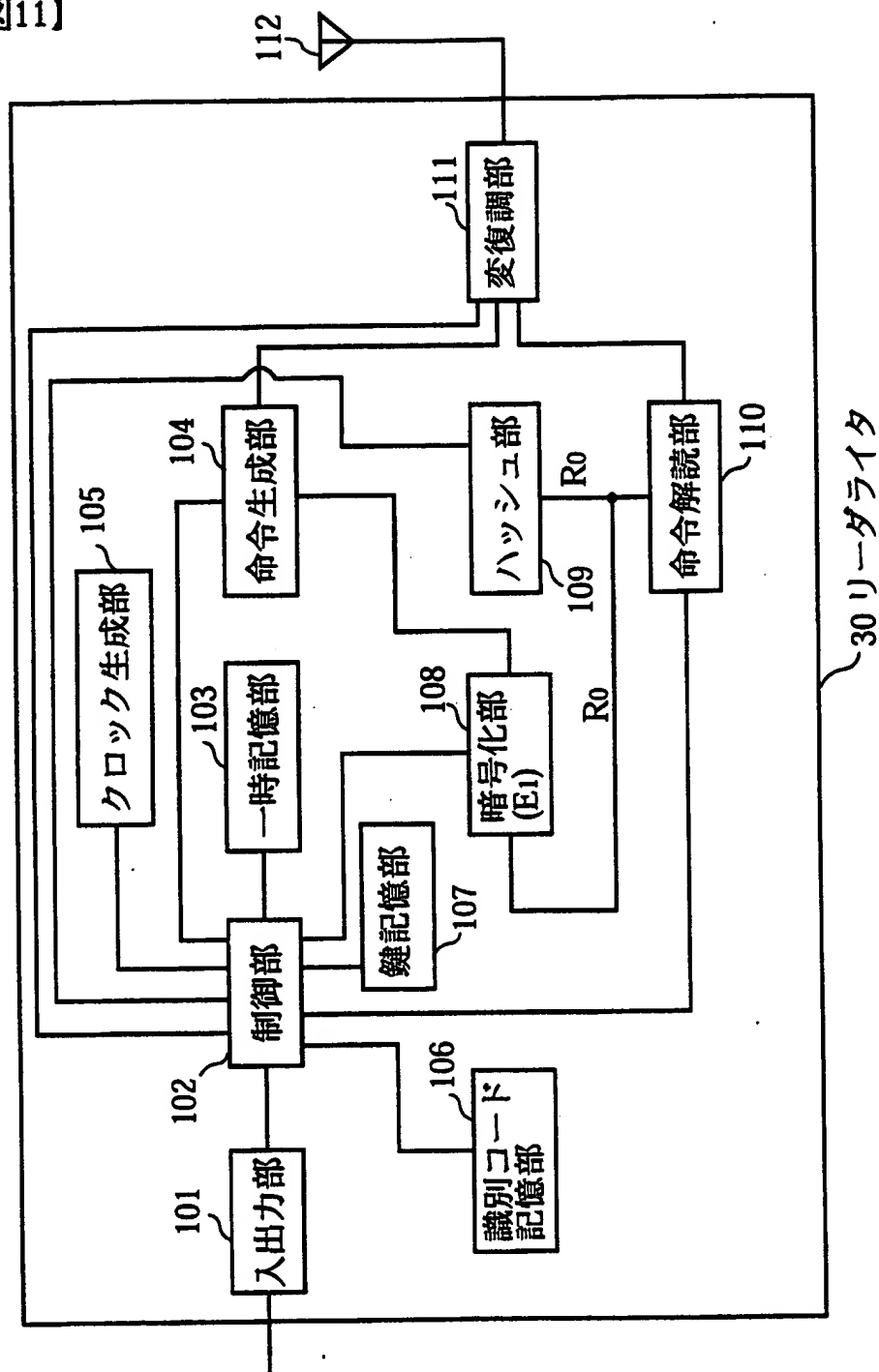
【図9】



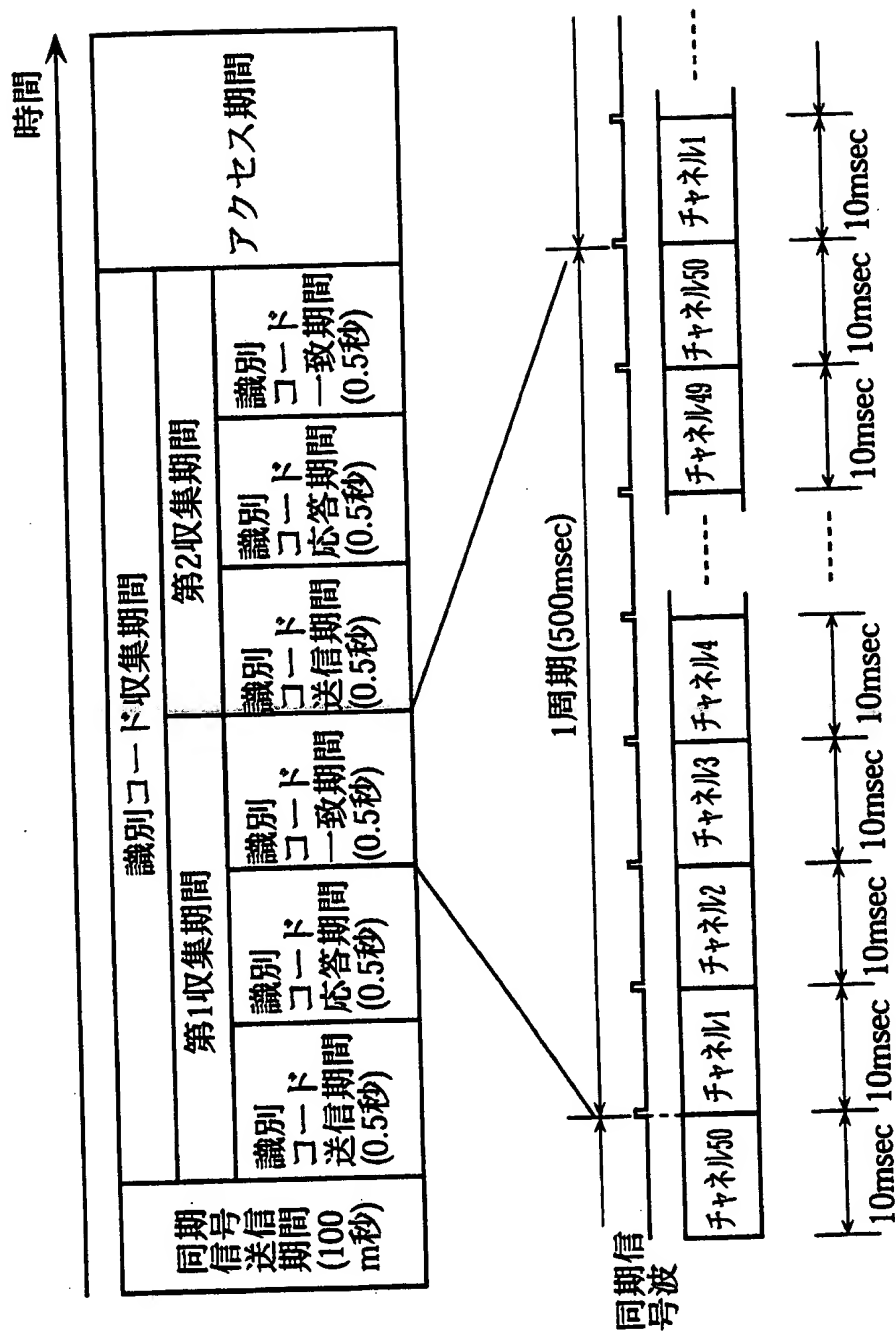
【図10】



【図11】



【図12】



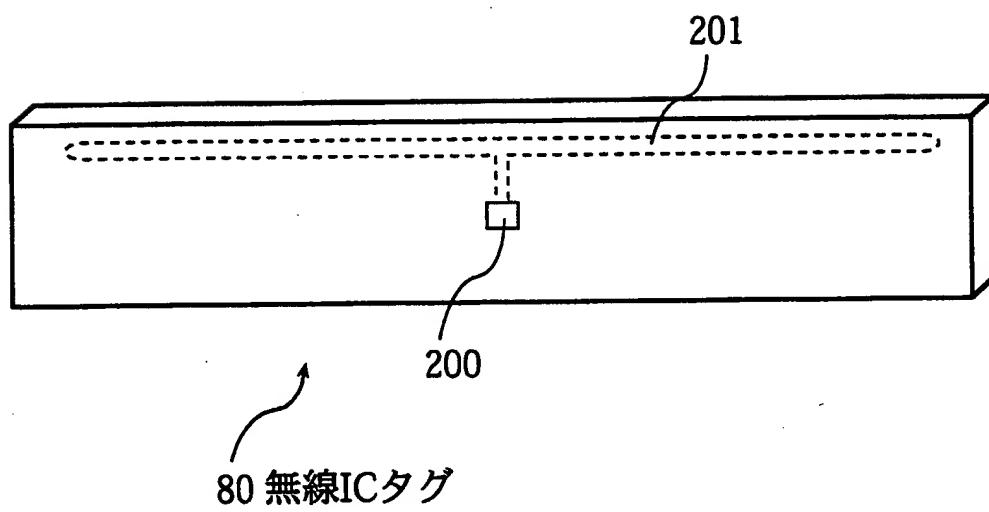
【図13】

命令種別	オペランド等
同期信号送信命令	同期信号
識別コード収集命令	
アクセス要求命令	識別コード
アクセス命令	
Read 命令	識別コード、物理アドレス、読み出しバイト数
Write 命令	識別コード、物理アドレス、書込みバイト数、書込み内容
識別コード応答命令	識別コード
認証子応答命令	識別コード、認証子

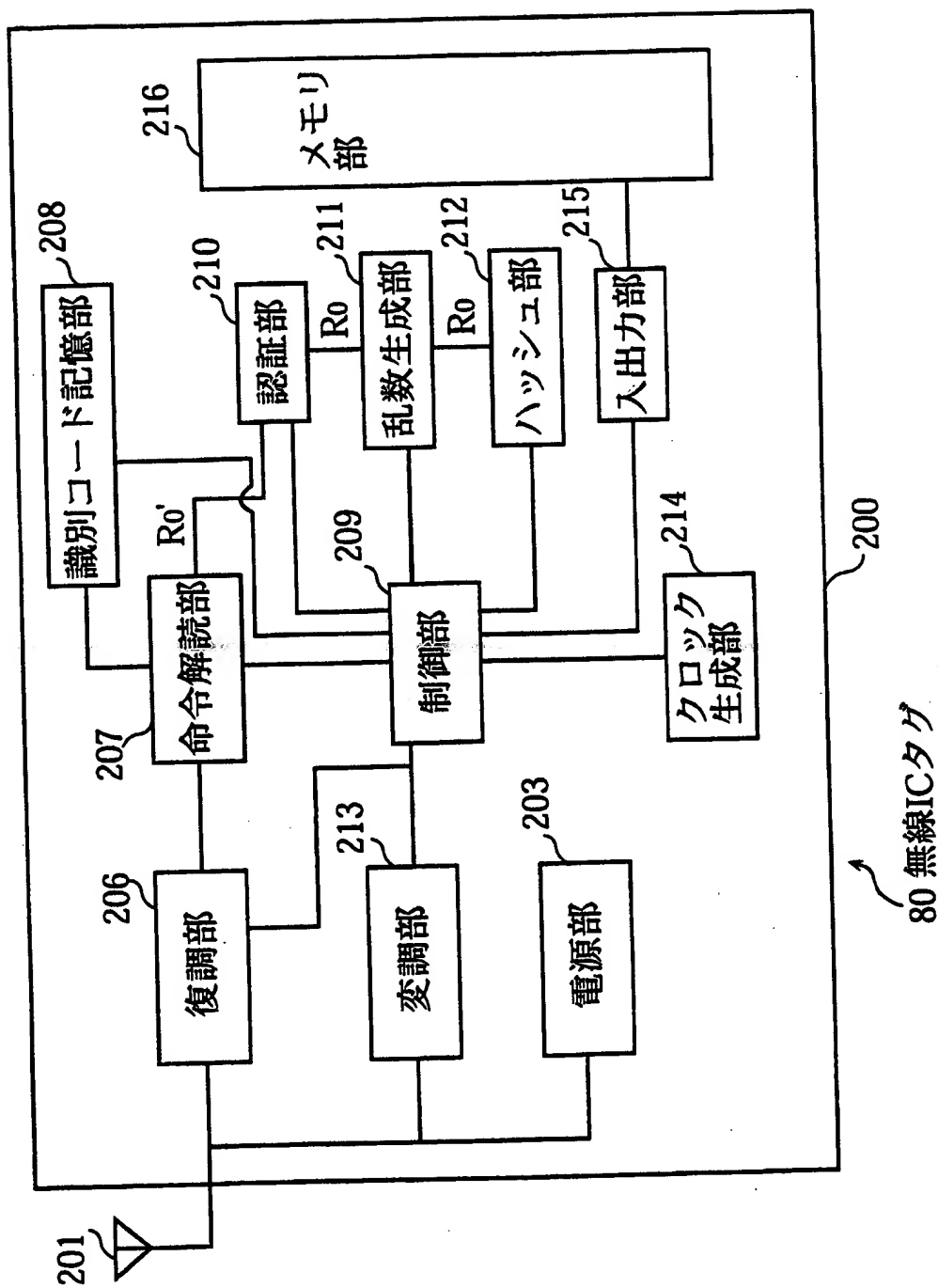
【図14】

命令種別	オペランド等
識別コード送信命令	乱数R0、識別コード
認証子送信命令	識別コード、認証子
識別コード一致命令	識別コード
アクセス応答命令	識別コード、アクセス応答情報
アクセス不許可命令	識別コード、理由コード

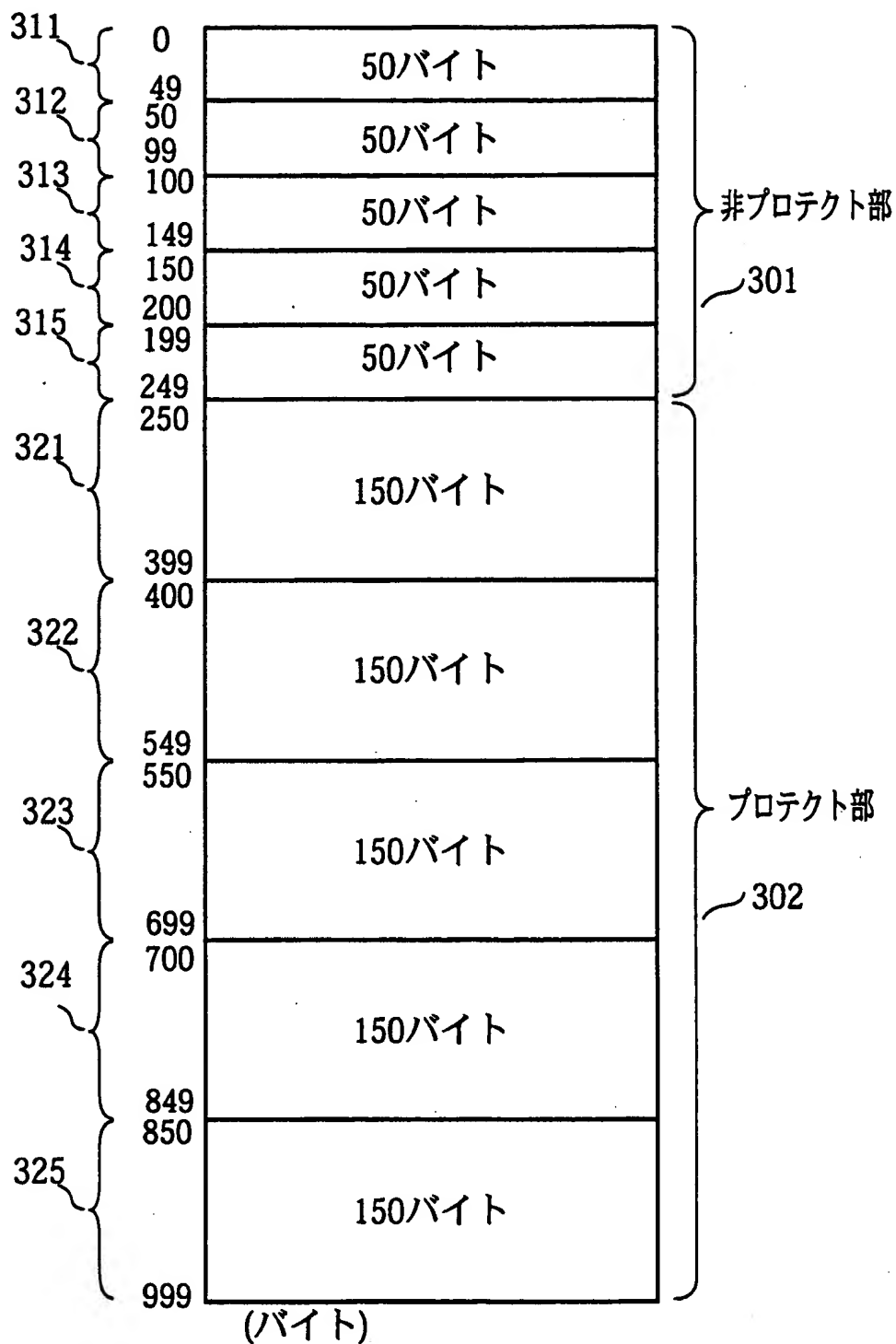
【図15】



【図16】



【図17】 アドレス



【図18】

生産ステージ物流ステージ販売ステージサービスステージ領域				回収リサイクルステージ領域			
メーカー名		運送業者名		保証期間		洗濯方法	
品名				保証番号			
品番							
製番		入出庫日		卸業者名			回収業者
製造日		GLN(グローバル トレーサビリティ番号)		小売店名			回収日
工場名				販売日			廃棄業者
						修理者名	リユース記録
						修理日	
						修理部品	

非プロ
テクト部

301

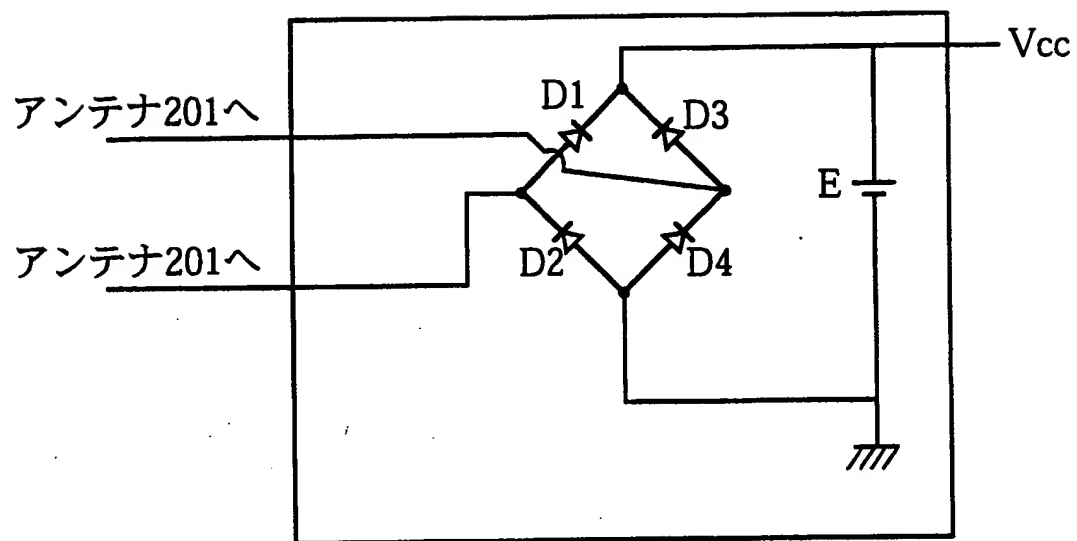
プロテクト
部

302

ライト
ワンス部

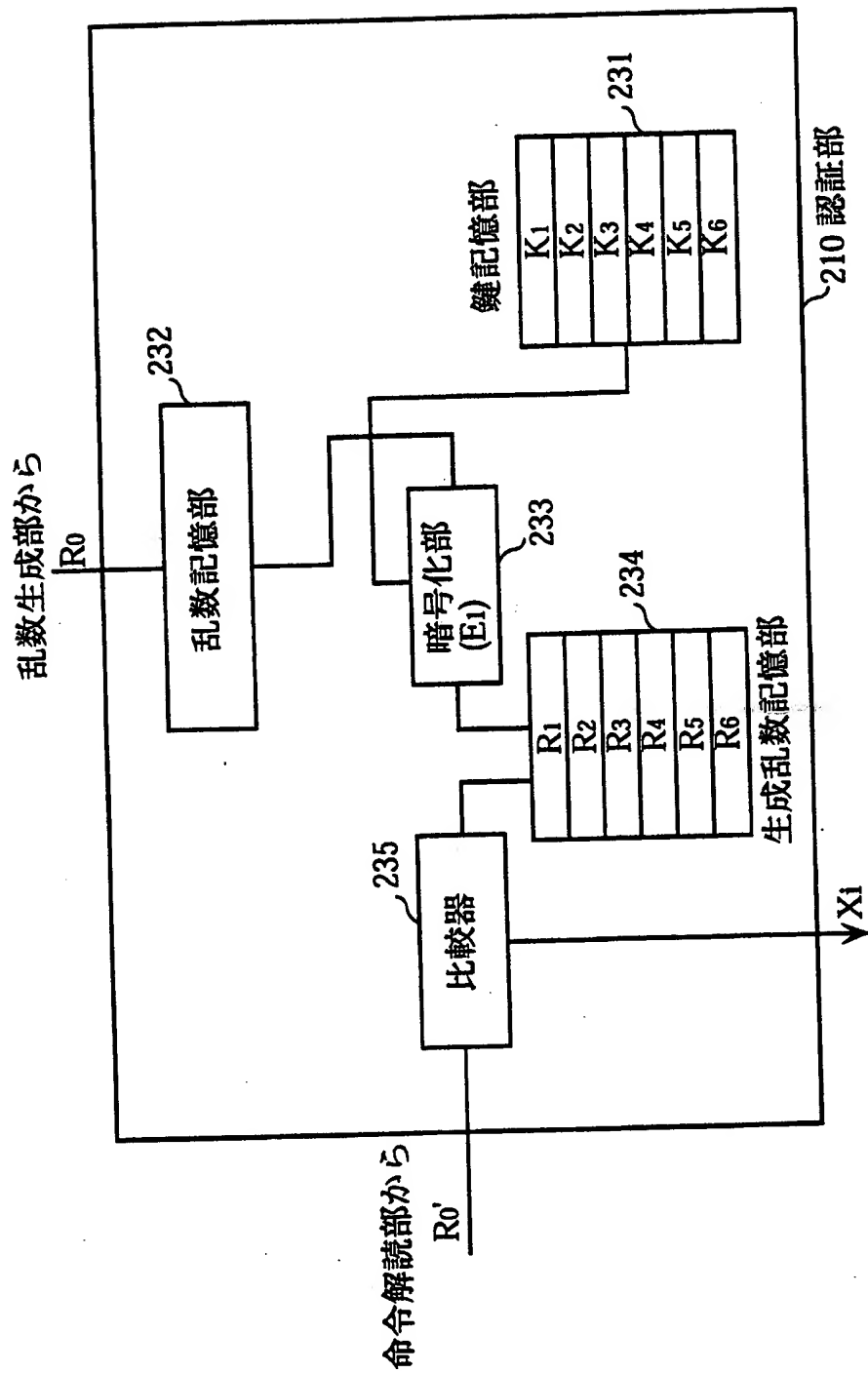
可変部

【図19】

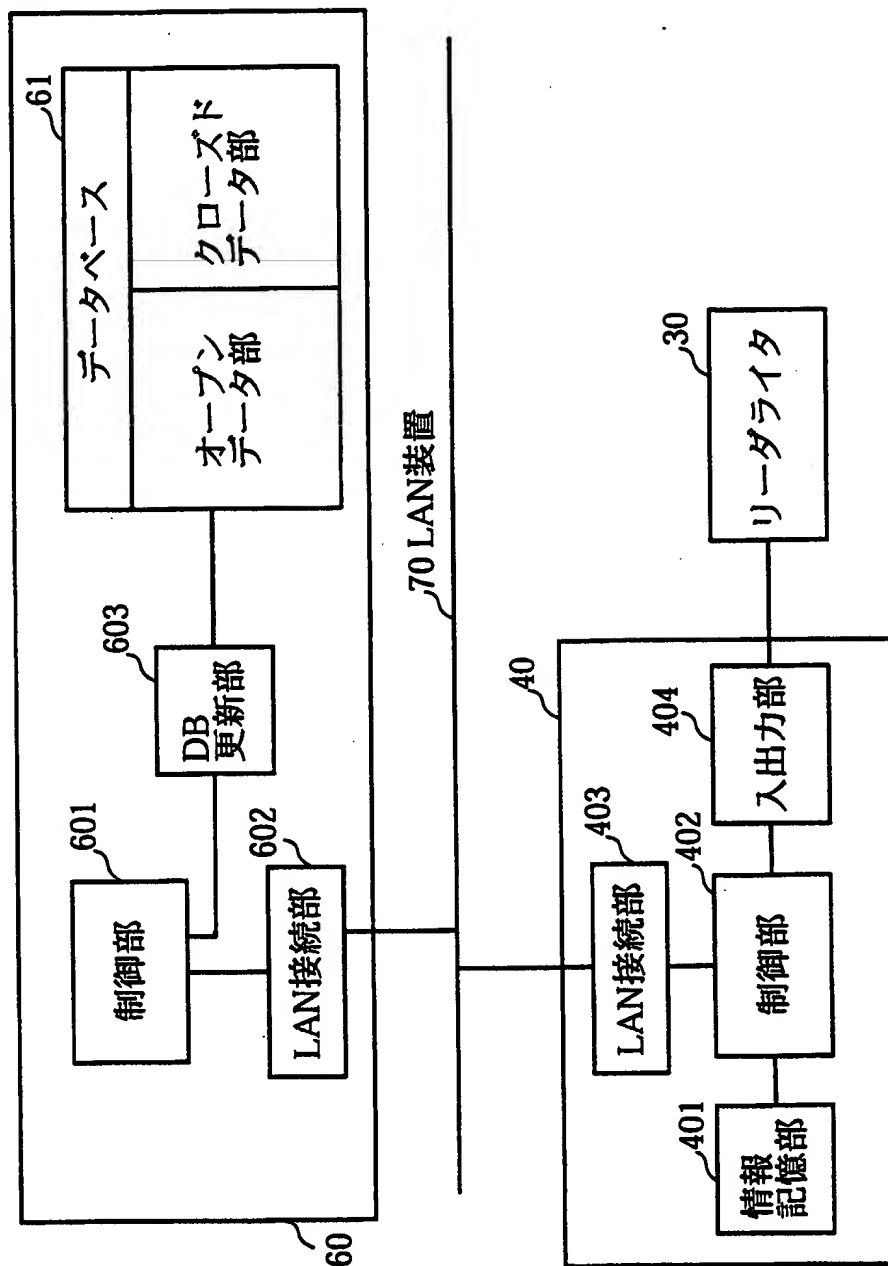


電源回路

【図20】



【図21】



【図22】

生産データ部	物流データ部	販売データ部	サービスデータ部	回収サイクルデータ部
--------	--------	--------	----------	------------

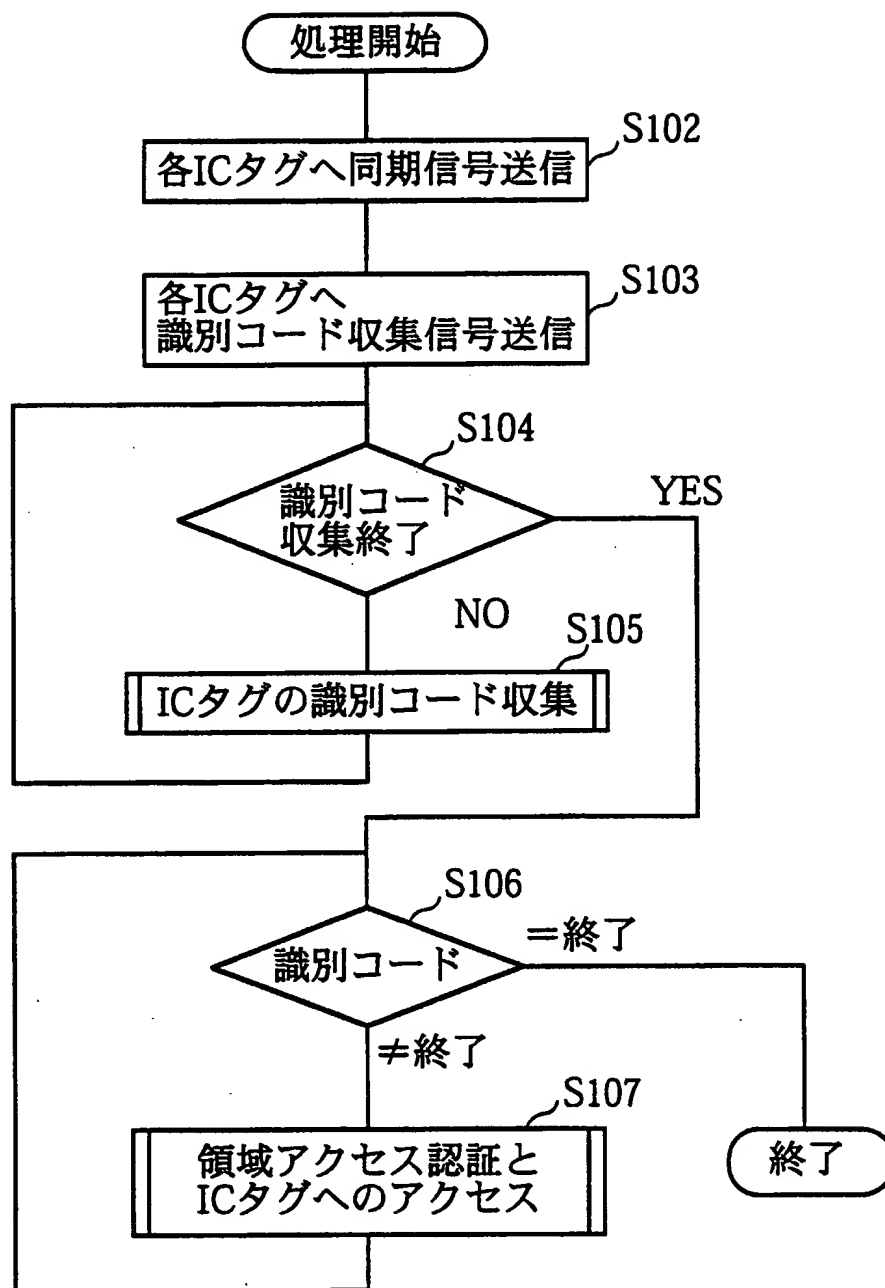
分解方法				リサイクル 活用情報
部品データ				
有毒情報				

オーソニデータ部

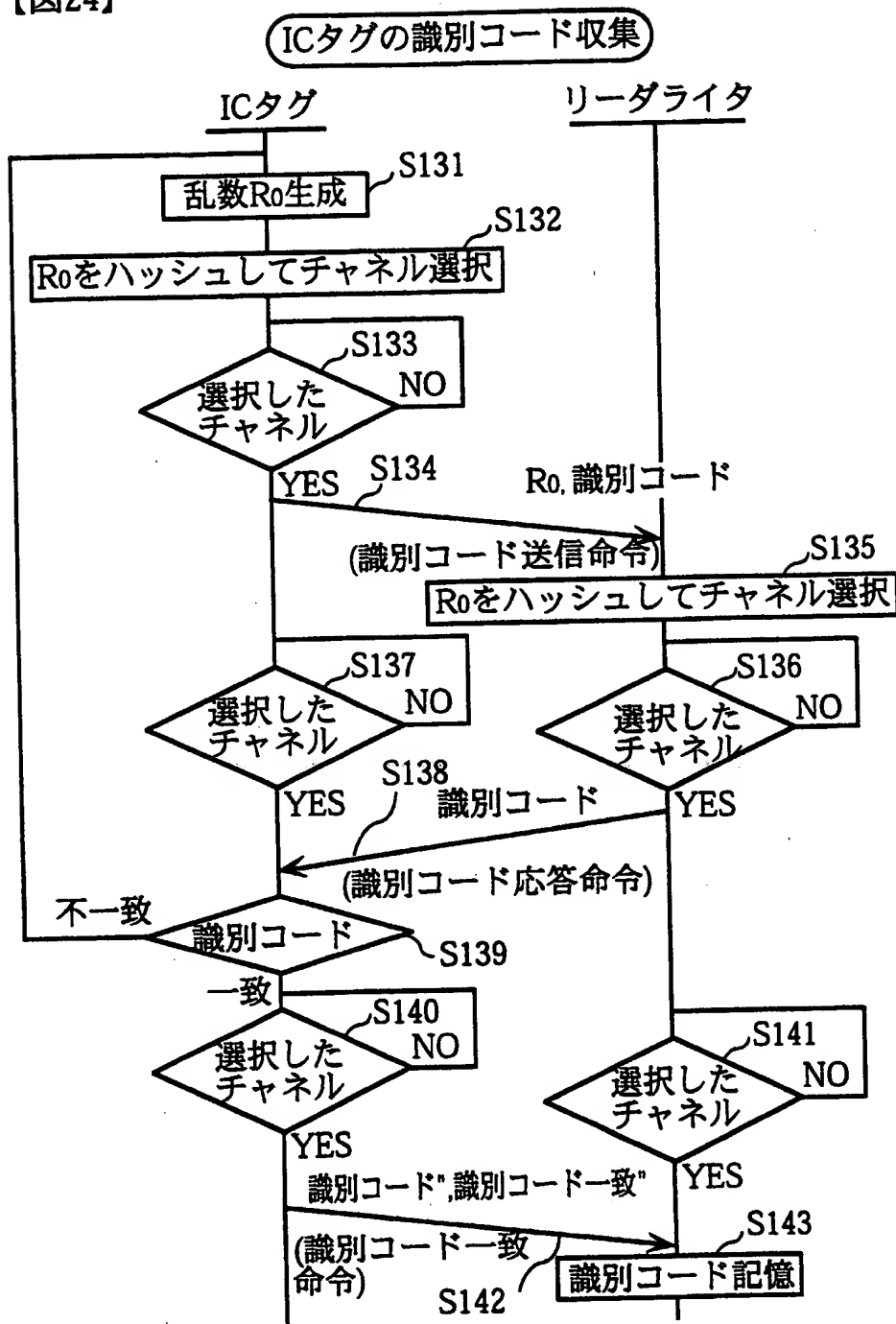
検査情報	追跡記録	POS情報	品質情報	マニフェスト情報
		販売先情報		

クローストデータ部

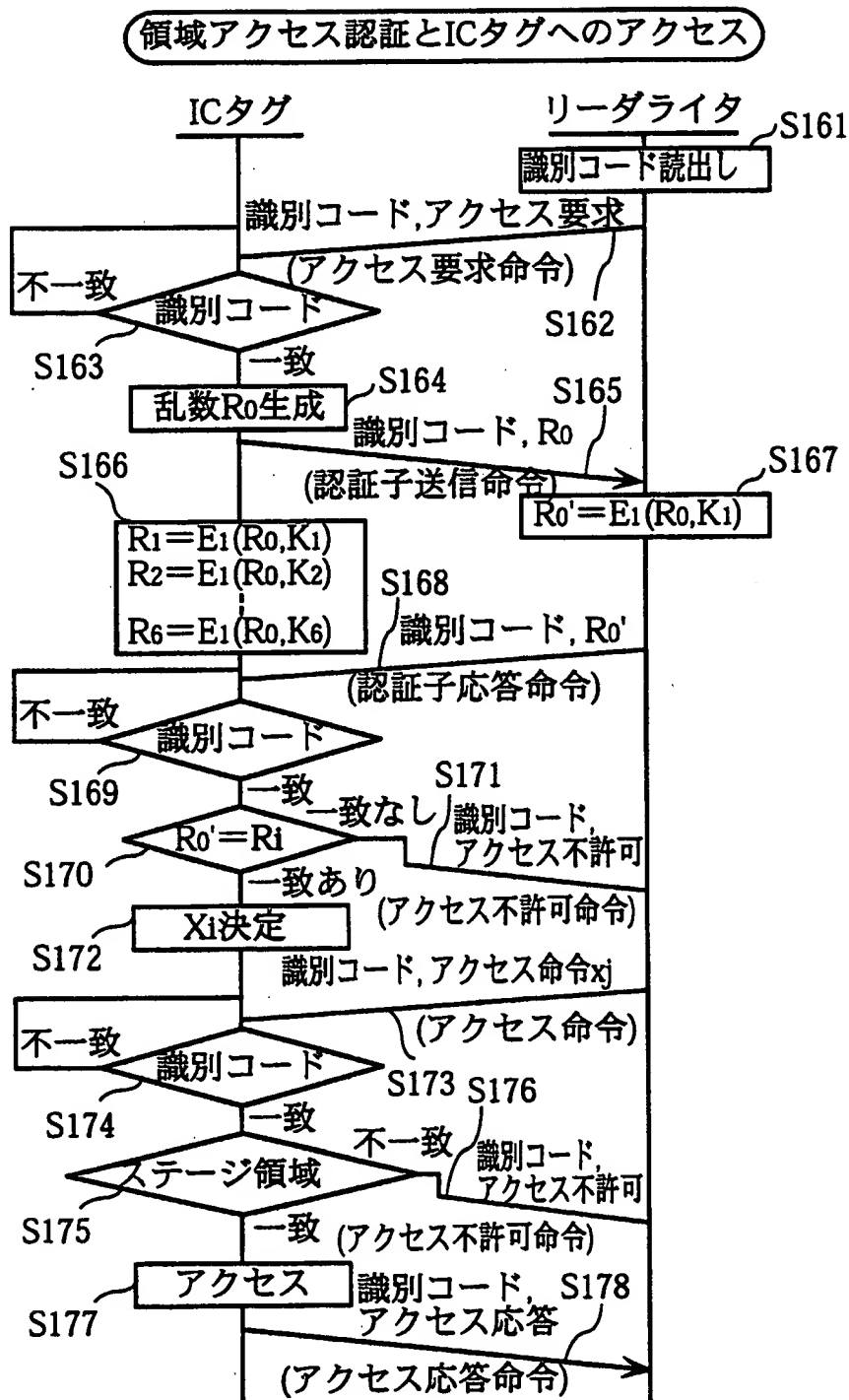
【図23】



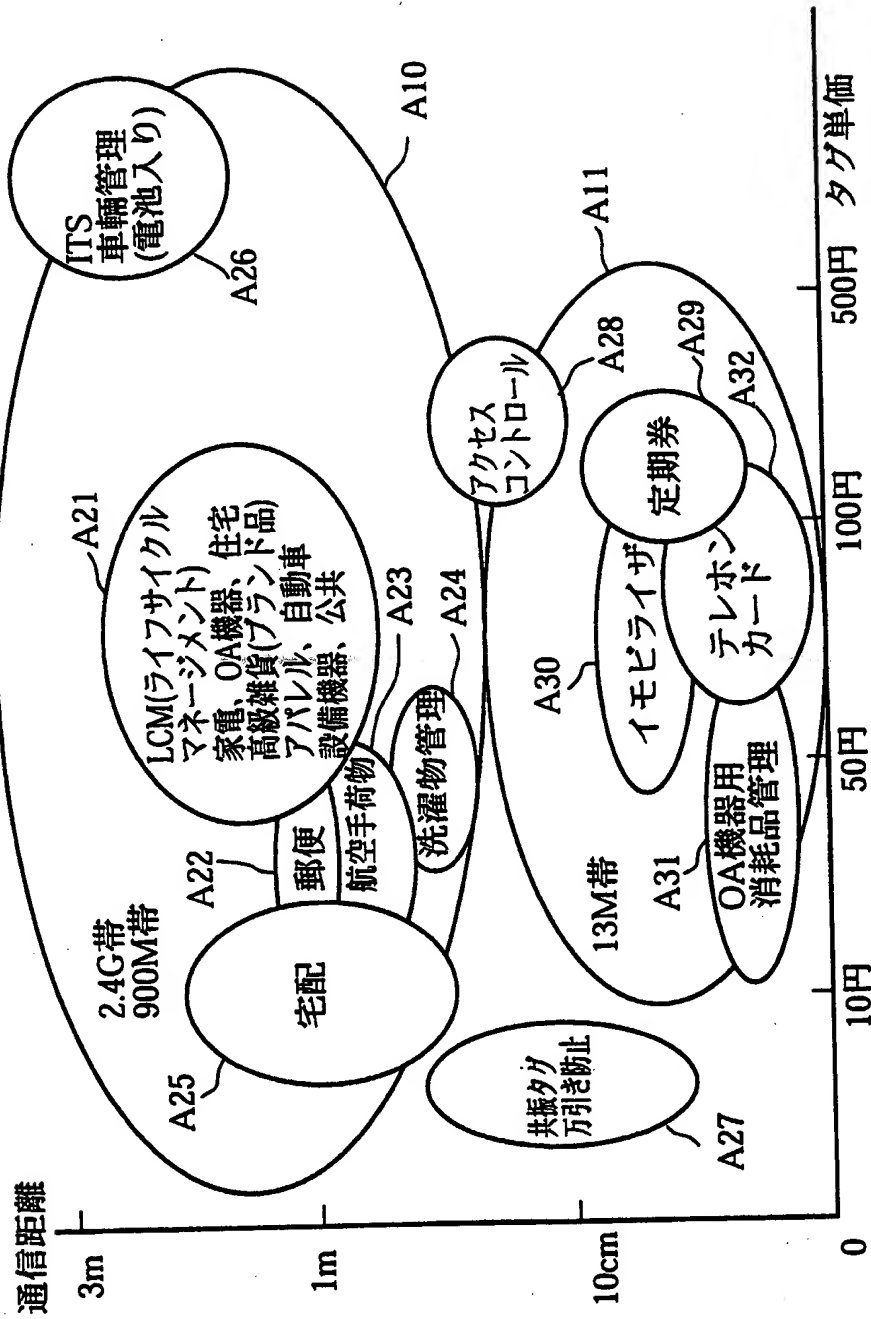
【図24】



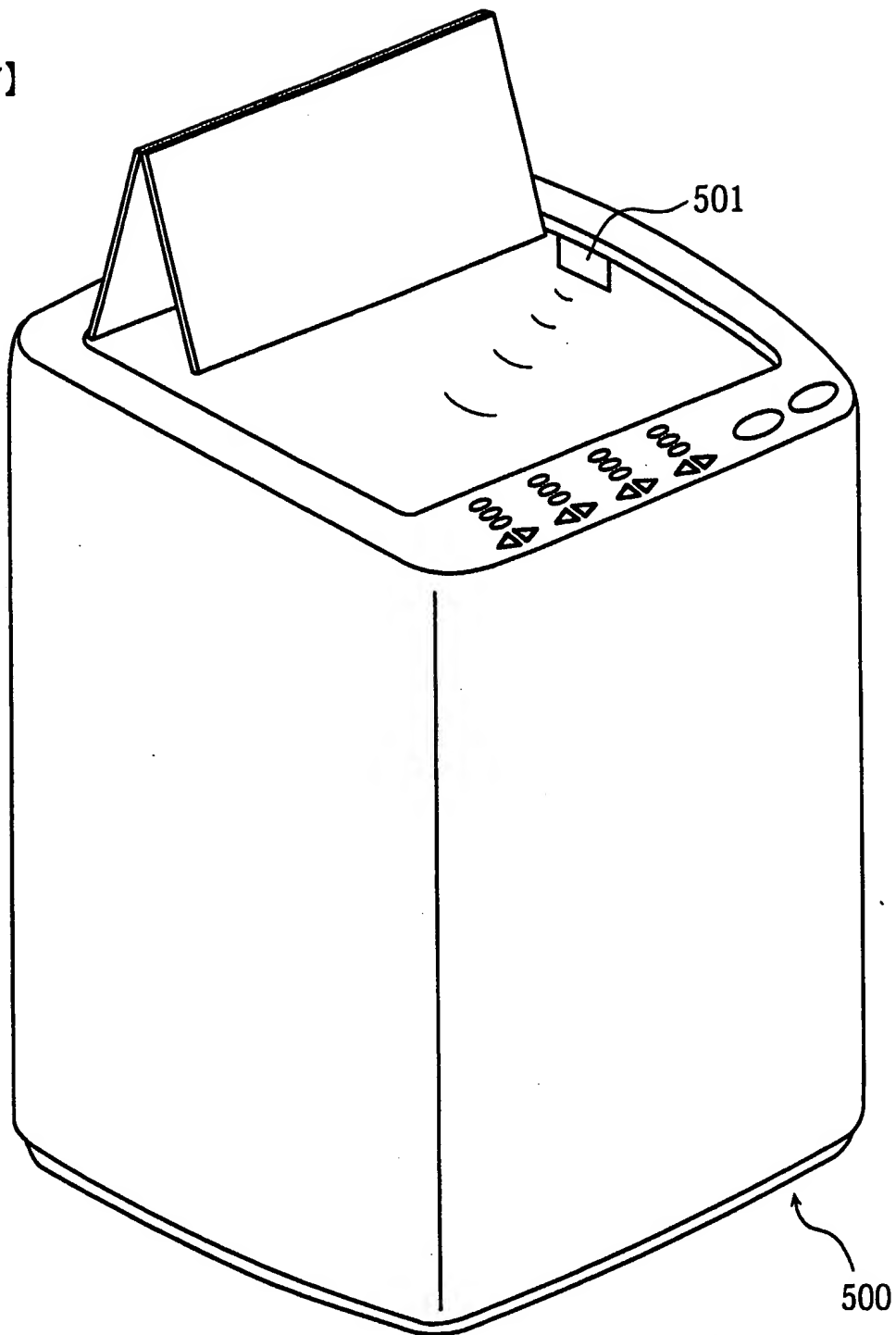
【図25】



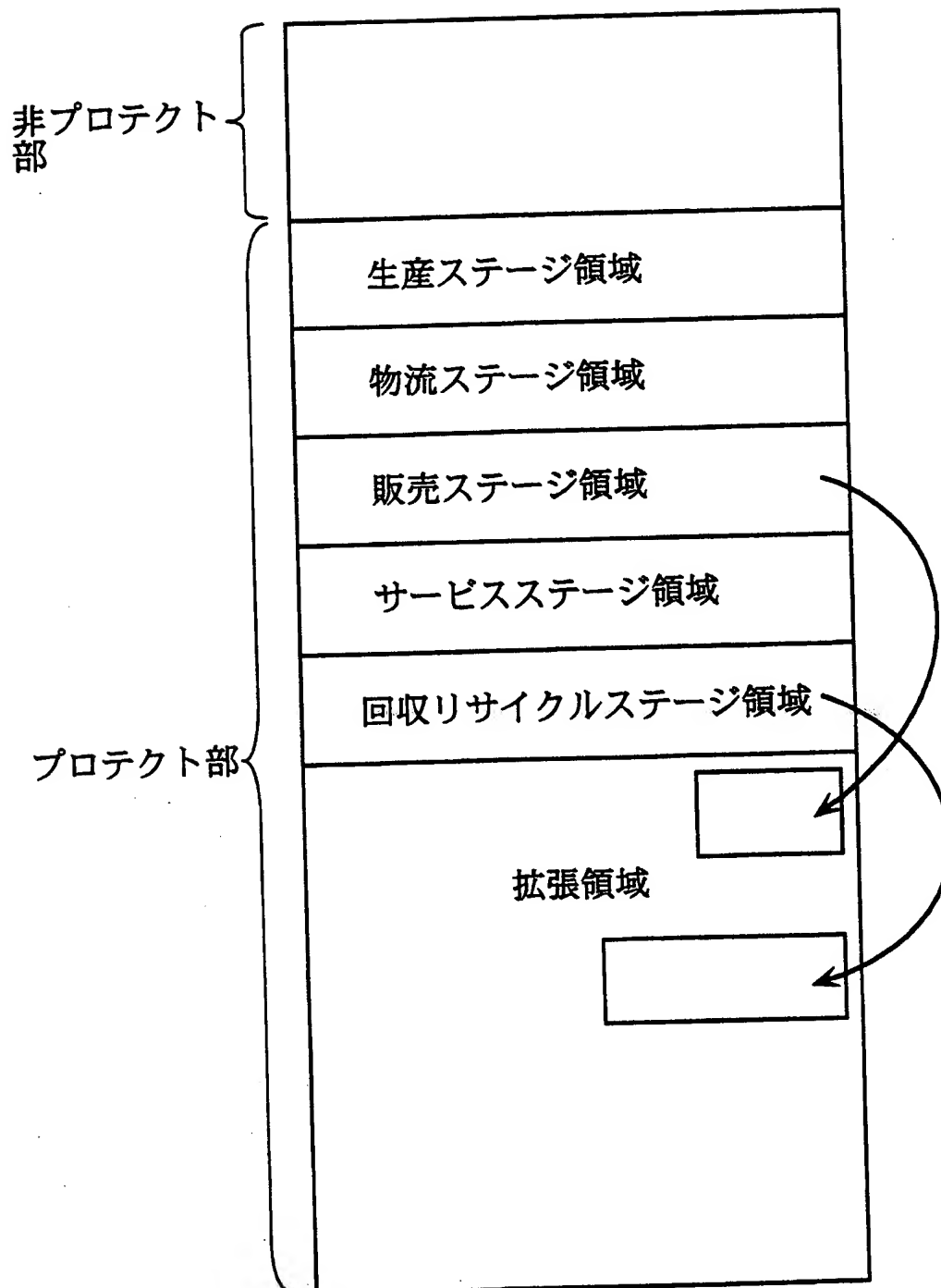
【図26】



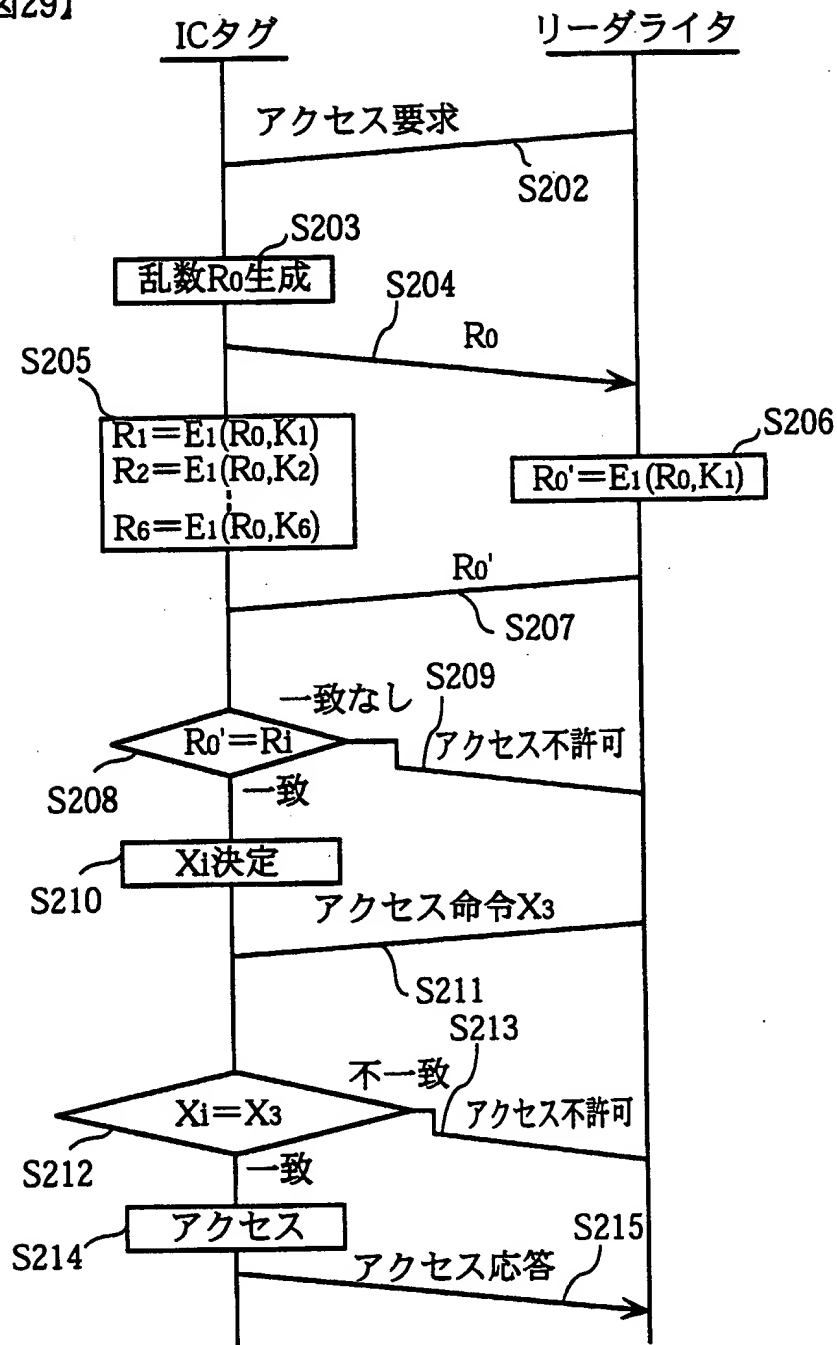
【図27】



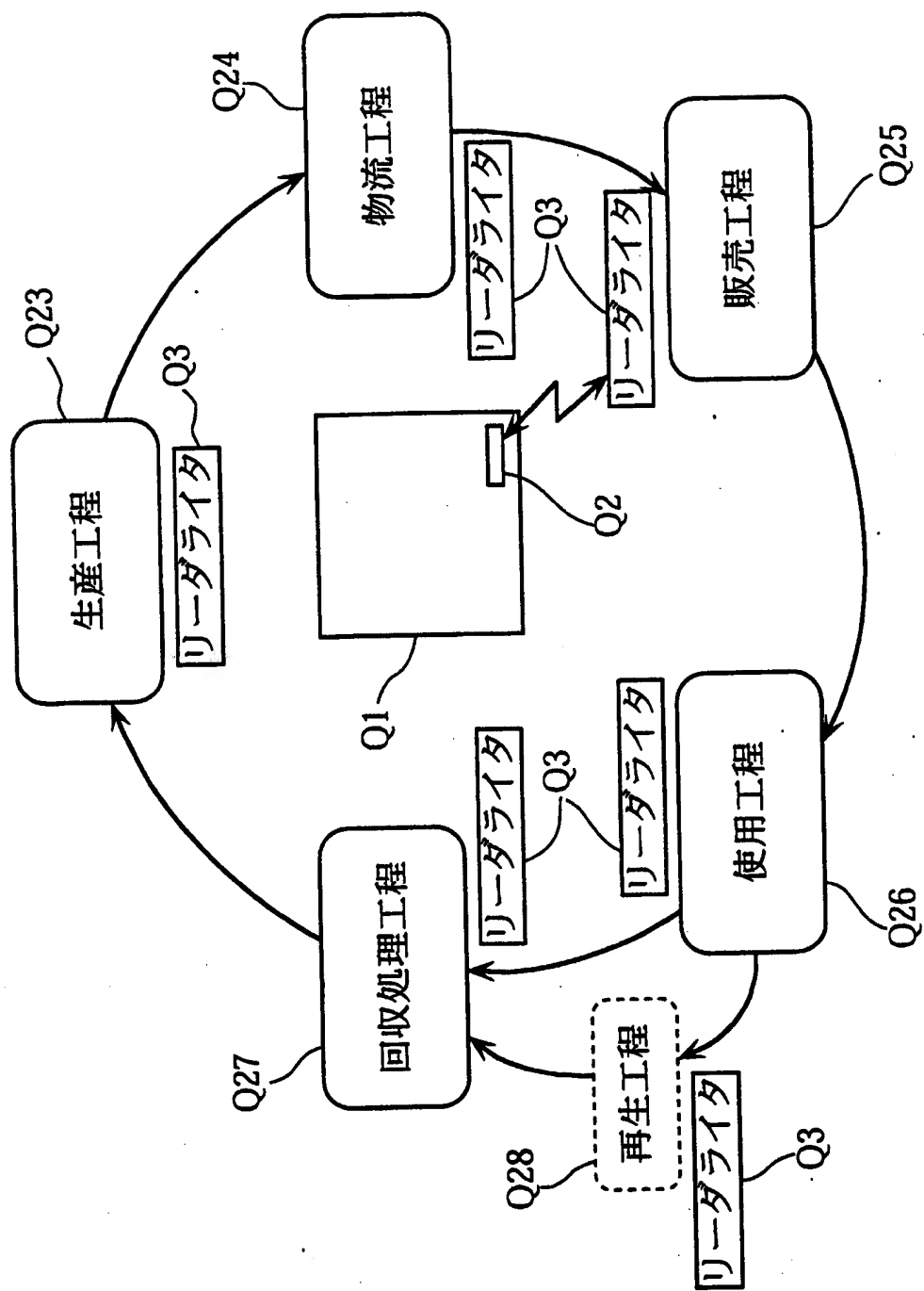
【図28】



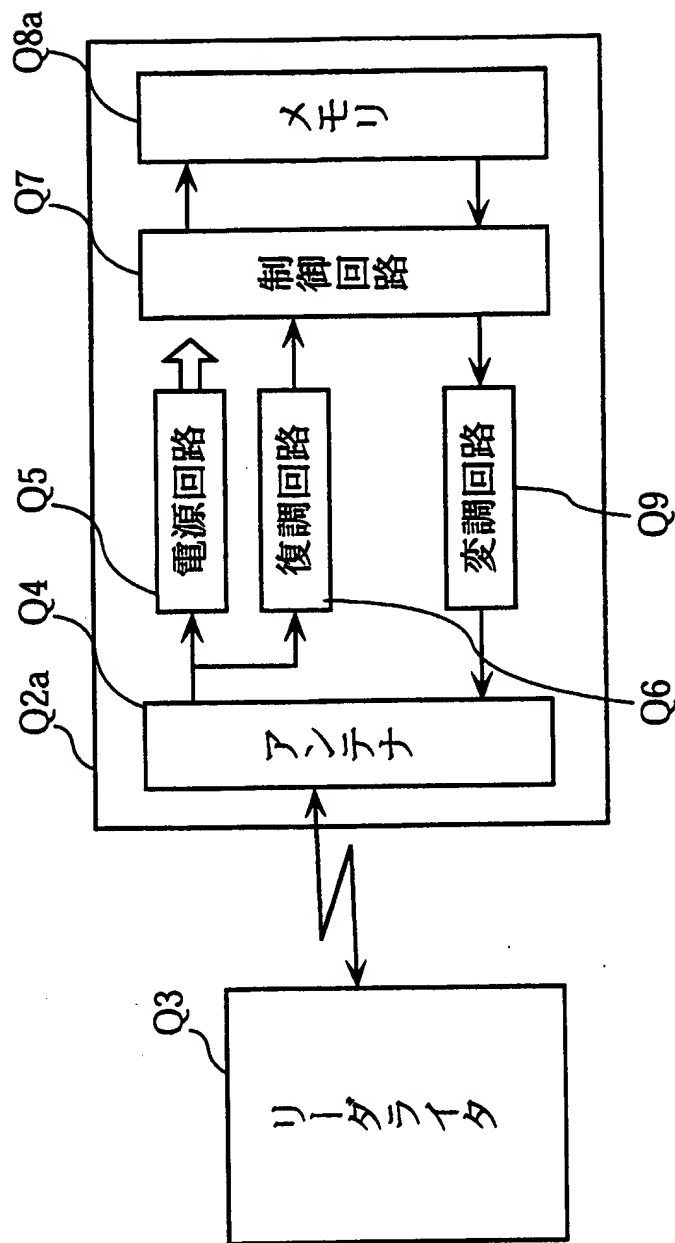
【図29】



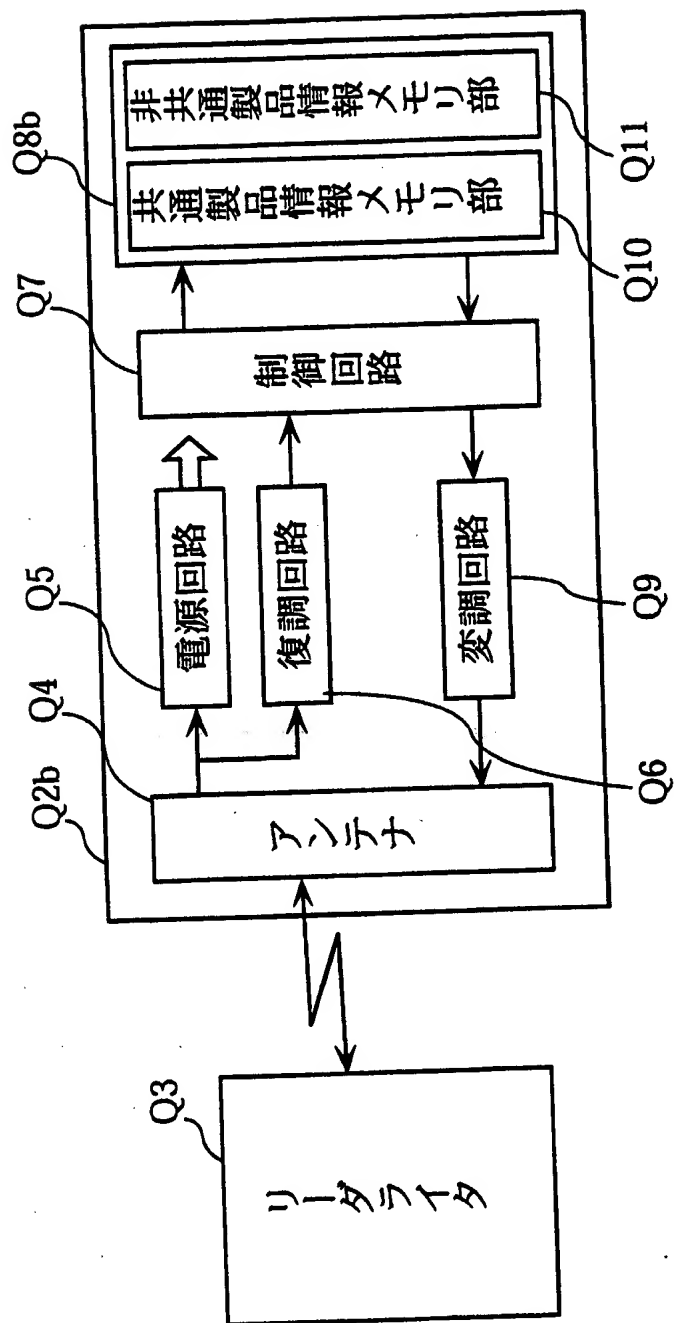
【図30】



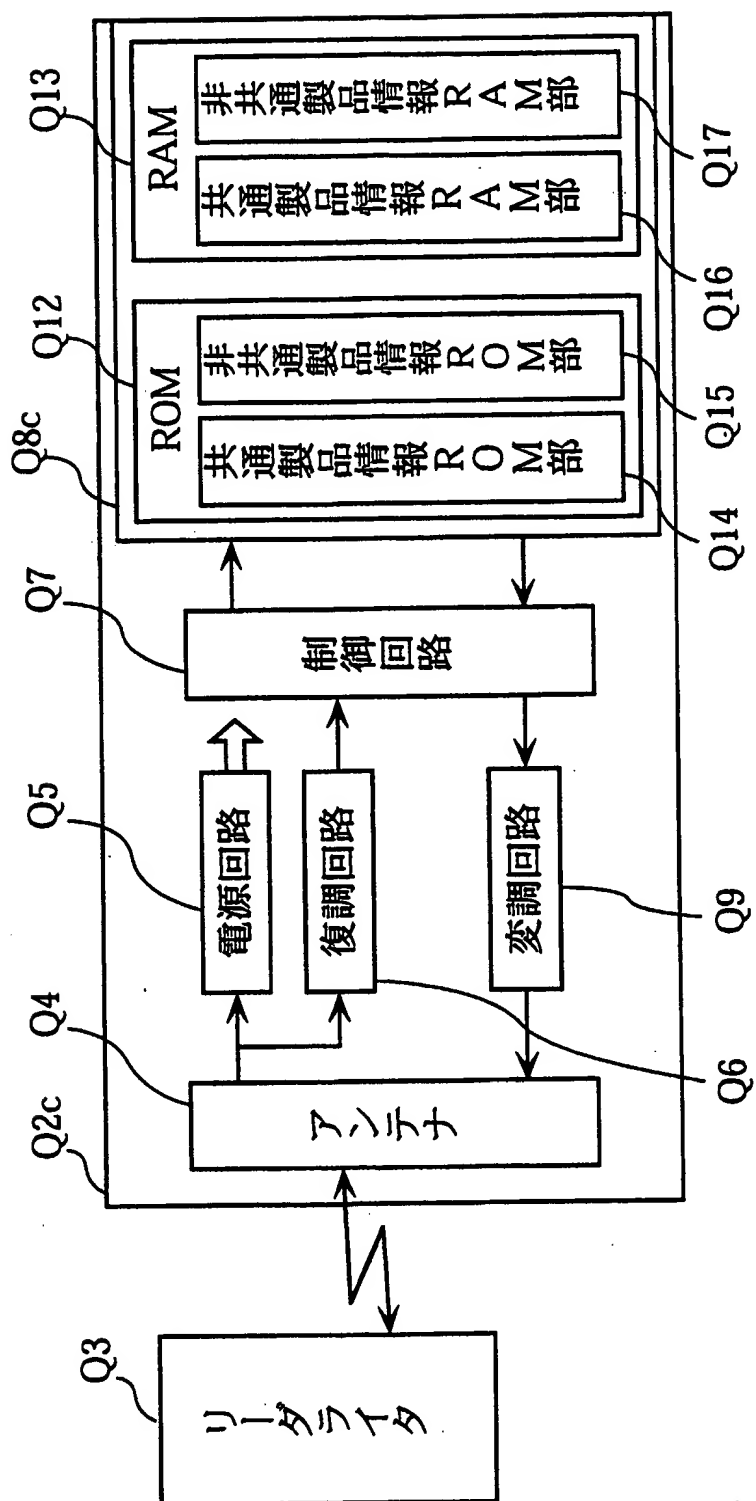
【図31】



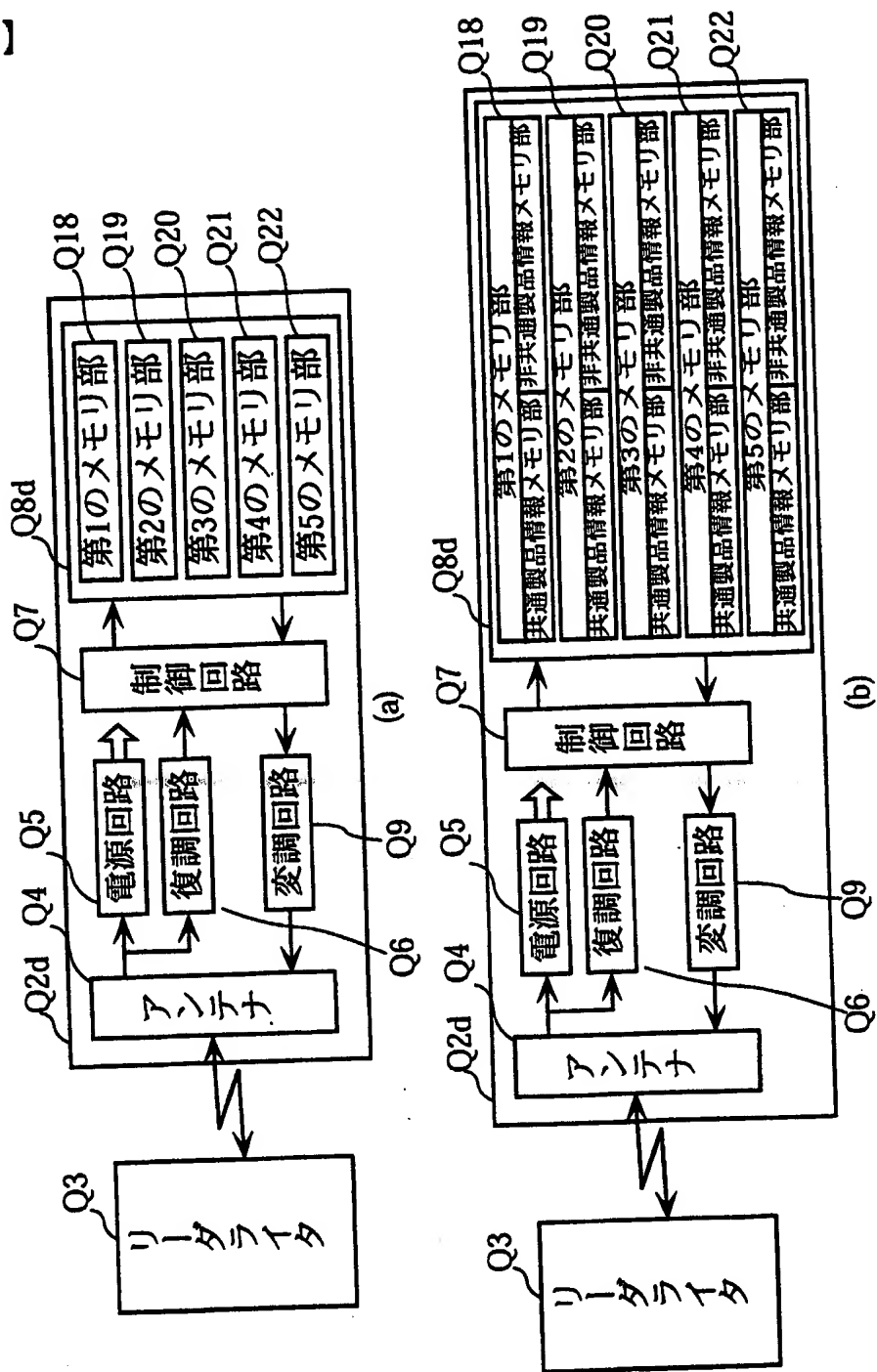
【図32】



【図33】



【図34】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-222568, A (Hitachi, Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-120308, A (Sony Corporation), 30 April, 1999 (30.04.99), & US, 6094639, A	1-25
A	JP, 10-133578, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-180545, A (Ten Tac K.K.) 06 July, 1999 (06.07.99) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-175402, A (Fujitsu Limited) 02 July, 1999 (02.07.99) & EP, 923056, A & CN, 1219712, A	1-25
A	JP, 6-309528, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 04 November, 1994 (04.11.94) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-328326, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99) (Family: none)	1-25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 March, 2001 (28.03.01)Date of mailing of the international search report
10 April, 2001 (10.04.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-222568, A (株式会社日立製作所) 21. 8月. 1998 (21. 08. 98) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-120308, A (ソニー株式会社) 30. 4月. 1999 (30. 04. 99) & US, 6094639, A	1-25
A	JP, 10-133578, A (三洋電機株式会社) 22. 5月. 1998 (22. 05. 98) (ファミリーなし)	1-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 03. 01

国際調査報告の発送日

1 0.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

氏原 康宏



3F

8819

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-180545, A (テンタック株式会社) 6. 7月. 1999 (06. 07. 99) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-175402, A (富士通株式会社) 2. 7月. 1999 (02. 07. 99) & EP, 923056, A & CN, 1219712, A	1-25
A	JP, 6-309528, A (松下電器産業株式会社) 4. 11月. 1994 (04. 11. 94) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-328326, A (松下電器産業株式会社) 30. 11月. 1999 (30. 11. 99) (ファミリーなし)	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-222568, A (Hitachi, Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-120308, A (Sony Corporation), 30 April, 1999 (30.04.99), & US, 6094639, A	1-25
A	JP, 10-133578, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-180545, A (Ten Tac K.K.) 06 July, 1999 (06.07.99) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-175402, A (Fujitsu Limited) 02 July, 1999 (02.07.99) & EP, 923056, A & CN, 1219712, A	1-25
A	JP, 6-309528, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 04 November, 1994 (04.11.94) (Family: none)	1-25
A	JP, 11-328326, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99) (Family: none)	1-25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 March, 2001 (28.03.01)Date of mailing of the international search report
10 April, 2001 (10.04.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B65G1/137, G06K19/00, G06K17/00, G06F17/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-222568, A (株式会社日立製作所) 21. 8月. 1998 (21. 08. 98) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-120308, A (ソニー株式会社) 30. 4月. 1999 (30. 04. 99) &US, 6094639, A	1-25
A	JP, 10-133578, A (三洋電機株式会社) 22. 5月. 1998 (22. 05. 98) (ファミリーなし)	1-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 03. 01

国際調査報告の発送日

10.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

氏原 康宏



3F

8819

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-180545, A (テンタック株式会社) 6. 7月. 1999 (06. 07. 99) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-175402, A (富士通株式会社) 2. 7月. 1999 (02. 07. 99) &EP, 923056, A &CN, 1219712, A	1-25
A	JP, 6-309528, A (松下電器産業株式会社) 4. 11月. 1994 (04. 11. 94) (ファミリーなし)	1-25
A	JP, 11-328326, A (松下電器産業株式会社) 30. 11月. 1999 (30. 11. 99) (ファミリーなし)	1-25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)